
**HELSINGIN NUORISOASIAINKESKUKSEN
SÄHKÖNKULUTUSKARTOITUS**

Sähkönkulutus Kontulan nuorten toimintakeskus Luupin nuorisotalolla



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö
Kestävän kehityksen koulutusohjelma

Forssa, 28.03.2013

Timo Alankomaa



FORSSA

Kestävän kehityksen koulutusohjelma

Tekijä	Timo Alankomaa	Vuosi 2013
Työn nimi	Helsingin nuorisoasiainkeskuksen sähkönkulutuskartoitus – Sähkönkulutus Kontulan nuorten toimintakeskus Luupin nuorisotalolla	

TIIVISTELMÄ

Sähkönkulutus on kaksinkertaistunut Suomessa viimeisen kolmenkymmenen vuoden aikana. Samalla sähkön tuotantomäärät ovat kasvaneet huomattavasti. Sähkönkulutuksen ja -tuotannon lisääntymisen myötä myös haitalliset ympäristövaikutukset lisääntyvät. Lisääntyvään sähkönkulutukseen ovat vaikuttaneet muun muassa erilaiset sähköä kuluttavat laitteet. Sähkölaitteiden energiatehokkuus on viime aikoina lisääntynyt, mutta samalla laitteiden määrä on kasvanut merkittävästi.


Helsingin kaupungin nuorisoasiainkeskukselle ollaan tekemässä energiansäästösuunnitelmaa, jolla pyritään vastaamaan kaupungin asettamiin energiansäästötavoitteisiin. Suunnitelmaa varten haluttiin saada lisätietoa nuorisotaloilla käytettyjen sähkölaitteiden sähkönkulutuksesta.

Työn tavoitteena oli selvittää Kontulan nuorten toimintakeskus Luupin nuorisotalolla käytettyjen sähkölaitteiden sähkönkulutus. Tarkoituksena oli saada selville, kuinka paljon ja mihin toimintoihin sähköä nuorisotalolla kuluu sekä esitellä tulosten perusteella keinoja sähkönkulutuksen vähentämiseksi. Sähkönkulutuksen selvittämiseksi toteutettiin nuorisoasiainkeskuksen toimeksiannosta kartoitus, jossa sähkölaitteiden kulutusta mitattiin nuorisotalolla sähkönkulutusmittareiden avulla.

Sähkönkulutuskartoituksen perusteella Luupin nuorisotalolla käytettyjen laitteiden sähkönkulutus on vuodessa vajaa 15 000 kilowattituntia. Valaistus aiheuttaa sähkönkulutuksesta 65 prosenttia ja keittiökoneet yli viidesosan. Sen sijaan toimisto- ja viihde-elektronikkalaitteiden osuus on pienempi. Tilakohteisesti sähköä kulutetaan nuorisotalolla eniten monitoimisalissa, keittiössä sekä aula- ja kahviotilassa. Kartoitus osoitti, että sähkönkulutusta voidaan sähkölaitteiden osalta vähentää monilla yksinkertaisilla, laitteen käyttäjän toimintatapoihin liittyvillä sähkönsäästötoimilla.

Avainsanat Sähkönkulutus, Nuorisotalo, Sähkölaitteet, Energiansäästö

Sivut 64 s. + liitteet 4 s.



FORSSA

Degree Programme in Sustainable Development

Author

Timo Alankomaa

Year 2013

Subject of Bachelor's thesis

Survey of Electricity Consumption for The Youth Department of Helsinki – Electricity Consumption in Kontula Youth Activity Centre Luuppi

ABSTRACT

Total electricity consumption in Finland has doubled during the last three decades. At the same time the production of electricity has increased significantly. Along with the increment of consumption and production of electricity, harmful environmental impacts are also escalating. Different types of electrical appliances, among other things, have influenced the increasing electricity consumption. Energy efficiency of the appliances has improved recently, but meanwhile, the number of appliances has developed significantly.


The Youth Department of Helsinki is preparing an action plan for energy saving to respond the city's goals for energy efficiency. For the action plan, the aim was to gather additional information about the electricity consumption of the electrical appliances used in youth centres.

The aim of the study was to investigate the electricity consumed by the appliances in Kontula Youth Activity Centre Luuppi. The purpose was to find out how much and where electricity is consumed in the youth centre, and based on the results, present actions to decrease the consumption. In order to examine the electricity consumption, the survey, commissioned by The Youth Department, was carried out. The consumption of the appliances was measured in the survey with electric power meters.

According to the electricity consumption survey, the total consumption of the electric appliances in the youth centre is less than 15 000 kilowatt-hours annually. Lighting consumes 65 percent and kitchen appliances over one fifth of the total consumption. The percentage of the office appliances and the entertainment electronics is lower instead. Most of the consumption originates from the multipurpose hall, the kitchen and the hallway and the café. The survey indicated that it is possible to reduce the appliance related consumption with many simple user related measures.

Keywords Electricity consumption, Youth centre, Electric appliances, Energy saving

Pages 64 p. + appendices 4 p.



SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	SÄHKÖN TUOTANTO, KULUTUS JA YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	2
2.1	Sähkötuotanto	2
2.2	Sähkönkulutus	5
2.3	Ympäristövaikutukset.....	7
3	SÄHKÖLAITTEET.....	10
3.1	Säkolaitteet ja sähkönkulutus	11
3.1.1	Valaistus	12
3.1.2	Keittiökoneet	13
3.1.3	Viihde- ja tietotekniikkalaitteet	15
3.2	Energiatehokkuus	16
3.2.1	Tuotteiden ekologinen suunnittelu	17
3.2.2	Energiamerkinnot	18
3.2.3	Energiansäästöohjelmat ja ympäristömerkit	19
4	HELSINGIN KAUPUNGIN NUORISOASIAINKESKUS	21
4.1	Taustaa sähkönkulutuksen vähentämiseksi.....	22
4.2	Sähkönkulutus Helsingin nuorisotaloilla	22
5	KARTOITUKSEN TAVOITTEET JA TOTEUTUS.....	23
5.1	Tavoitteet.....	24
5.2	Pilottikohde	24
5.3	Mittalaitteet	27
5.4	Mittausten toteutus	28
6	KARTOITUKSEN TULOKSET.....	29
6.1	Tilakohtainen jaottelu.....	30
6.1.1	Monitoimi- ja tanssisali.....	31
6.1.2	Keittiötilat.....	32
6.1.3	Muut nuorten tilat.....	34
6.1.4	Toimistot	36
6.1.5	Wc-tilat.....	38
6.2	Tulosten havainnollistaminen	38
6.3	Arvio kartoituksen tulosten luotettavuudesta	41
7	RATKAISUJA SÄHKÖNKULUTUKSEN VÄHENTÄMISEEN.....	42
7.1	Säkolaitteiden hankinta	42
7.2	Motivointi ja tietoisuuden lisääminen	44
7.3	Käytännön sähkönsäästötoimet nuorisotalolla	45
7.3.1	Valaistus	45

7.3.2	Keittiökoneet	47
7.3.3	Toimistolaitteet ja viihde-elektronikka	50
8	POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET	51
	LÄHTEET	56

Liite 1	Yhteenveto nuorisotalon sähkönkuluttajista
Liite 2	Käytännön sähkösäästövinikit nuorisotalolle



1 JOHDANTO

Sähkönkulutus kasvaa Suomessa jatkuvasti. Kulutuksen kasvuun on vaikuttanut muun muassa erilaisten sähköä kuluttavien laitteiden määrän lisääntyminen. Kasvavan sähkönkulutuksen myötä myös sähkön tuotannon lisäämiselle on tarvetta.

Lisääntyvä sähköntuotanto vaikuttaa haitallisesti ympäristöömme monin eri tavoin. Sähköntuotannosta aiheutuvia ympäristövaikutuksia, erityisesti ilmastomuutokseen vaikuttavia kasvihuonekaasupäästöjä pyritään vähentämään eri tahoilla. Helsingin kaupunki on ryhtynyt erilaisin keinoin sähkönkulutuksen ja siitä aiheutuvien päästöjen vähentämiseen. Vähentämistoimet koskevat samalla kaupungin eri virastoja. Helsingin kaupungin nuorisoasiainkeskukselle valmistellaan energiansäästösuunnitelmaa, jolla virasto pyrkii vastaamaan sille asetettuihin vähennystavoitteisiin. Suunnitelmaa varten nuorisoasiainkeskuksessa halutaan saada lisätietoa nuorisotalojen toiminnan aiheuttamasta sähkönkulutuksesta.

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää pilottikohteeksi valitun Kontulan nuorten toimintakeskus Luupin nuorisotalon sähkönkulutus ja tuoda tulosten perusteella esiin sähkönkulutuksen vähentämiseen johtavia ratkaisuja. Kartoituksella halutaan saada selville se sähkönkulutus, johon nuorisotalolla voidaan vaikuttaa. Kartoituksessa on huomioitu nuorisotalon toiminnassa käytettävien viihde-elektroniikkalaitteiden, toimistolaitteiden, valaisimien sekä erilaisten kodinkoneiden aiheuttama sähkönkulutus. Muita mahdollisia sähkönkulutukseen vaikuttavia tekijöitä, kuten LVI-tekniikan aiheuttamaa kulutusta, ei kartoituksessa ole otettu huomioon. Sähkölaitteiden kulutusta tutkitaan opinnäytetyössä kartoituksen avulla, jossa tutkimusmenetelmänä käytetään sähkönkulutusmittauksia.

Sähkönkulutuskartoitus tehtiin Helsingin nuorisoasiainkeskuksen toimeksiantonosta. Kartoituksella saadun tiedon avulla nuorisoasiainkeskuksen tavoitteena on tuottaa pedagogista materiaalia nuorisokasvatuksen tarpeisiin, pyrkiä tehostamaan nuorisotalojen energiansäästötoimia ja edistää kestävää kehitystä nuorisoasiainkeskuksen toiminnassa. Vastaavanlaista kartoitusta ei nuorisoasiainkeskuksella ole aiemmin tehty.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsitellään aluksi yleisesti sähkön tuotantoa ja kulutusta sekä sähköntuotannon aiheuttamia ympäristövaikutuksia. Sähkölaitteiden osalta perehdytään erilaisiin laitteisiin ja niiden sähkönkulutukseen sekä sähkölaitteiden energiatehokkuutta edistäviin toimenpiteisiin. Lisäksi kuvataan nuorisoasiainkeskuksen toimintaa sekä selvitetään viraston sähkösäästötoimien taustoja. Lopuksi tarkastellaan sähkönkulutuskartoituksen toteutusta ja tuloksia sekä tulosten perusteella syntyneitä johtopäätöksiä ja ajatuksia.

2 SÄHKÖN TUOTANTO, KULUTUS JA YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

Suomessa kulutetaan asukasluvuun suhteutettuna runsaasti energiaa. Suurta energiankulutusta selittävät etenkin maamme pohjoinen sijainti sekä energia-intensiivinen teollisuus. Tilastokeskuksen (2012a) ennakkotietojen mukaan energian kokonaiskulutus vuonna 2011 oli 386 terawattituntia. Kokonaisenergiankulutuksesta noin viidesosa oli sähkönkulutusta.

Maamme sähkönkulutus on viimeisen kolmenkymmenen vuoden aikana kaksinkertaistunut ja kasvutrendin ennustetaan jatkuvan myös tulevaisuudessa (Vuorinen 2009, 60). Työ- ja elinkeinoministeriön (2008, 45) pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategiassa esitetyn tavoitteen mukaan sähkönkulutuksen kasvu kuitenkin hidastuisi lähivuosina muun muassa teknologian uudistumisen, EU:n ohjaustoimien sekä kansallisten energiatehokkuustoimien yhteisvaikutuksesta. Strategian tavoiteurassa sähkönkulutuksen nähdään kääntyvän laskuun vuoden 2020 jälkeen ja visioidaan laskevan nykyistä kulutusta vastaavalle tasolle vuoteen 2050 mennessä.

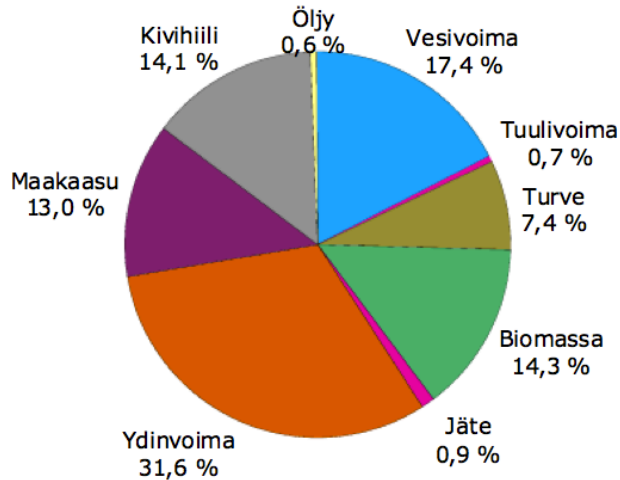
Kulutuksen ohessa myös sähkön tuotanto on kasvanut huomattavasti viime vuosina. Vuodesta 1990 Suomen sähköntuotanto on kasvanut noin kolmanneksen, ja kuten sähkön kulutuksen kohdalla, ennustetaan tuotannon niin ikään lisääntyvän myös jatkossa. Tulevaisuusvisioissa Suomen sähköntuotannon nähdään kasvavan kymmenessä vuodessa yli 40 prosentilla ja vuoteen 2050 mennessä tuotannon arvioidaan kasvavan jopa 70 prosenttia nykyisestä (Lehtilä, Holttinen, Loikkanen, Mattila & Nieminen 2010, 366). Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian tavoitteessa sähköntuotannon kasvu vuodelle 2020 jää alle 40 prosenttiin nykyisestä, jos sähkönkulutukselle asetettu ennuste toteutuu (Työ- ja elinkeinoministeriö 2008, 51).

Jatkuvasti lisääntyvä sähköntuotanto vaikuttaa haitallisesti ympäristöömme. Sähkön tuotantotavasta riippuen vaikutukset voivat kohdistua alueellisesti muun muassa paikallisiin vesistöihin tai ilmanlaatuun. Laajemmassa mittakaavassa sähköntuotannon päästöt voivat edistää globaalia ilmastonmuutosta. Seuraavaksi luodaan yleiskatsaus sähkön tuottamiseen ja kuluttamiseen sekä tuotannosta aiheutuviin ympäristövaikutuksiin. Sähköntuotantoa tarkastellaan tuotantomäärien lisäksi erilaisten, lähinnä Suomessa käytettyjen tuotantotapojen näkökulmasta. Kulutuksen osalta tutustutaan Suomen ja Helsingin sähkönkulutukseen sekä kulutuksen jakautumiseen eri sektoreille. Ympäristövaikutusten kohdalla paneudutaan pääasiassa ilmastonmuutosta edistäviin kasvihuonekaasupäästöihin.

2.1 Sähköntuotanto

Suomessa tuotettiin sähköä vuonna 2011 yhteensä 70,6 terawattituntia (Energieollisuus 2012, 8). Suomen sähköntuotanto perustuu monipuolisiin energialähteisiin ja tuotantomenetelmiin. Merkittävimmät energialähteet ovat ydinvoima, vesivoima, biomassa, kivihiili sekä maakaasu (Kuvio 1, s. 3). Pel-

kästään ydinvoimalla tuotettiin sähkön kokonaismäärästä hieman alle kolmannes. Fossiiliseksi polttoaineiksi laskettavilla kivihiilellä, maakaasulla ja turpeella tuotettiin myös noin kolmasosa, samoin uusiutuvilla energiamuodoilla, eli pääasiassa vesivoimalla ja biomassalla. Vesivoiman – ja samalla fossiilisten polttoaineiden, lähinnä hiilen – sähköntuotannon osuuteen vaikuttaa Norjasta ja Ruotsista tarjolla olevan vesivoiman määrä pohjoismaisilla sähkömarkkinoilla (Energiateollisuus n.d.a.). Suomessa vuonna 2011 kulutetusta sähköstä, noin 84 terawattitunnista, 16 prosenttia oli pohjoismaista, venäläistä ja virolaista tuontisähköä (Tilastokeskus 2012b, 1).



Kuvio 1. Sähköntuotanto energialähteittäin 2011. Sähköntuotannon kokonaismäärä vuonna 2011 oli 70,6 TWh. (Energiateollisuus 2012, 8.)

Fossiilisten energialähteiden sekä uusiutuvista biomassan kohdalla sähköntuotanto perustuu polttoaineiden polttamiseen. Sähköntuotannossa polttoaineita käyttäviä suuren mittaluokan voimalalaitostyyppisiä ovat pääasiassa niin sanottu lauhdevoimalat sekä vastapainevoimalat. Lauhdevoimalaitoksissa poltossa syntyvä kuumuus höyrystää veden, ja syntyneestä höyrystä tuotetaan sähköä höyryturbiinin ja generaattorin avulla. Lauhdevoimalaitoksissa polttoaineesta tuotetaan pelkkää sähköä, lauhduttimessa syntynyt lämpö poistuu jätelämpönä jäähdytysvedeen ja savukaasujen mukana ilmaan. Lauhdevoimalaitoksessa hyötysuhde on enintään 40–44 prosenttia. (Vuorinen 2009, 39.)

Pelkkään sähköntuotantoon optimoituja ydinvoimaloita voidaan myös pitää lauhdevoimaloina. Ydinvoimaloita on Suomessa tällä hetkellä neljä ja viidettä ollaan rakentamassa. Neljän toiminnassa olevan voimalan yhteenlaskettu nettoteho on 2 700 megawattia ja laitosten sähköntuotanto oli vuonna 2011 yhteensä 22,6 terawattituntia (Työ- ja elinkeinoministeriö 2012a). Sähköntuotanto ydinvoimalla perustuu raskaiden uraani- tai plutoniumatomien tiettyjen isotooppien hajoamiseen eli fissioreaktioon. Fissioreaktiossa atomien ydinten hajotessa syntyy ketjureaktion kautta runsaasti lämpöä. Syntynyt lämpö kuumentaa ydinreaktorissa käytetyn jäähdytysveden, jolloin osa vedestä höyrystyy. Höyryn avulla saadaan tuotettua sähköä, kun höyry johdetaan pyörittä-

mään turbiinia ja siihen kytkettyä sähkögeneraattoria. (Helynen ym. 2004, 280–281.)

Sähkön ja lämmön yhteistuotantoon tarkoitettujen voimalaitokset ovat vastapainevoimaloita. Samoin kuin lauhdevoimalaitoksissa, myös vastapainevoimaloissa sähköntuotanto perustuu energialähteen polttamiseen ja siinä syntyvään höyryyn. Sähkön ja lämmön yhteistuotannossa (Combined Heat and Power, CHP) sähköntuotannon lisäksi myös syntynyt lämpö hyödynnetään. Tällöin energiahäviötä syntyy pääasiassa vain lämmön poistussa ilmaan savukaasujen mukana. Yhteistuotannossa kokonaishyötysuhde on noin 85 prosenttia (Vuorinen 2009, 39). Helsingin Energian (n.d.a) mukaan hyötysuhde voi parhaimmillaan olla jopa yli 90 prosenttia.

Vesivoimaloita Suomessa on tällä hetkellä käytössä yli 220. Voimaloiden yhteenlaskettu vesivoimakapasiteetti on noin 3 190 megawattia ja tuotetun sähkön määrä vaihtelee vesitilanteesta riippuen. (Motiva 2012a.) Vuonna 2011 vesivoimalla tuotettiin sähköä noin 12,3 terawattituntia eli 17,4 prosenttia sähköntuotannon kokonaismäärästä (Tilastokeskus 2012c; Kuvio 1, s. 3). Tavoitteen mukainen vesivoiman vuosituotanto vuonna 2020 on 14 terawattituntia (Motiva 2012a). Vesivoimalan toiminta perustuu korkeuseron aikaansaamaan veden liike-energiaan. Voimalaitoksen patoaltaasta alas virtaava vesi kulkeutuu turbiinien läpi, jolloin veden liike-energia muutetaan generaattorisessa sähköksi. (Vuorinen 2009, 17.)

Tuulivoiman kohdalla vastaavasti tuulen liike-energia muutetaan tuuliturbiinien avulla sähköksi. Vuonna 2011 tuulivoimalla tuotettiin Suomessa sähköä 0,481 terawattituntia, joten sen osuus sähkön kokonaistuotannosta oli vähäinen. Tuulivoima lisääntyi kuitenkin vuoteen 2010 verrattuna 64 prosenttia, ja kymmenessä vuodessa tuulivoimalla tuotetun sähkön määrä on lähes seitsenkertaistunut. (Tilastokeskus 2012b, 5; 12). Suomen Tuulivoimayhdistyksen (n.d.) mukaan Suomessa oli elokuussa 2012 käytössä 145 tuulivoimalaa. Voimaloiden yhteisteho oli tuolloin 234 megawattia, ja suurimpien yksittäisten voimaloiden teho 3,6 megawattia. Vaikka tuulivoima on merkittävästi lisääntynyt viime vuosina, potentiaalia tuulivoiman lisäämiselle on edelleen huomattavasti. Jatkossa myös voimaloiden tehon ennustetaan kasvavan.

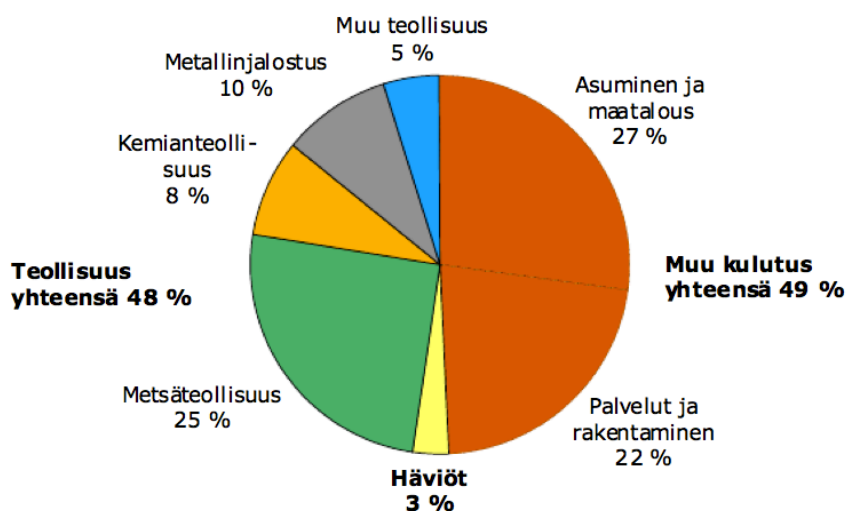
Edellä mainittujen tuotantomuotojen lisäksi sähköä voidaan tuottaa myös auringon säteilyenergiaa hyödyntämällä. Aurinkosähkön merkitys sähkön kokonaistuotannon suhteen on toistaiseksi hyvin pieni, mutta pienemmän mittakaavan sähköverkkoon kytkettävät aurinkosähköjärjestelmät ovat yleistymässä. Tällä hetkellä aurinkosähköä hyödynnetään erityisesti kesämökeillä, mutta sillä voidaan tuottaa myös esimerkiksi osa koti- tai toimistorakennuksen sähköstä. Aurinkosähköä tuotetaan auringon säteilyenergiaa hyödyntämällä niin kutsutuista aurinkokennoista koostuvien paneelien avulla. (Motiva 2012b.)

Muita vähän käytettyjä sähköntuotantomuotoja ovat esimerkiksi aalto- sekä vuorovesienergia. Aaltoenergiaa hyödynnetään sähköntuotantoon esimerkiksi Japanissa ja Britanniassa, ja vuoroveden avulla sähköä puolestaan tuotetaan

esimerkiksi Ranskassa ja Englannissa. (Twidell & Weir 2006, 400; 430.) Suomessakin kiinnostusta aaltoenergian hyödyntämiseen on olemassa, mutta vuorovesienergiaa ei meillä voida hyödyntää pienestä vuorovesivaihtelusta johtuen (Energiateollisuus n.d.b). Sähkön kokonaistuotannon kannalta aaltoenergia on kuitenkin toistaiseksi lähes olematonta.

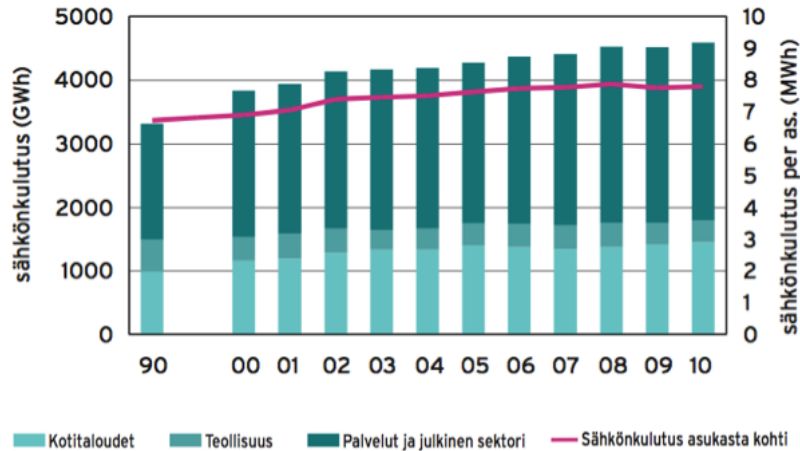
2.2 Sähkönkulutus

Suomessa käytettiin sähköä vuonna 2011 yhteensä 84,2 terawattituntia (Tilastokeskus 2012b, 1). Teollisuuden eri sektoreiden osuus oli sähkön kokonaiskulutuksesta lähes puolet. Muu kulutus aiheutui asumisen, maatalouden, palvelujen ja rakentamisen sähkönkulutuksesta. Sähkön siirtohäviöiden osuus oli 3 prosenttia. (Energiateollisuus 2012, 19.) Sähkön kokonaiskulutuksen jakautuminen sektoreittain Suomessa vuonna 2011 on esitetty kuviossa 2.



Kuvio 2. Sähkön kokonaiskulutuksen jakautuminen eri sektoreille Suomessa vuonna 2011. Sähkön kokonaiskulutus oli 84,2 TWh. (Energiateollisuus 2012, 19.)

Helsingissä suurimman osan sähkönkulutuksesta aiheuttavat palvelut sekä julkinen sektori. Kuviossa 3 (s. 6) on esitetty sähkönkulutuksen jakautuminen Helsingissä sektoreittain vuosina 1990 ja 2000–2010 sekä kokonaiskulutus asukasta kohti. Kokonaiskulutus kuvaa Helsingissä käytetyn kulutussähkön ja sähkölämmityksen kokonaismäärää ja kulutuksen kehitystä gigawattitunteina. Vuodesta 1990 sähkön kokonaiskulutus on kasvanut yli 1 000 gigawattituntia. Sähkönkulutus on kasvanut helsinkiläisissä kotitalouksissa sekä erityisesti palveluissa ja julkisella sektorilla. Teollisuuden kulutus on kahdessa vuosikymmenessä sen sijaan hieman laskenut.



Kuvio 3. Sähkön kulutus sektoreittain ja kokonaiskulutus asukasta kohti Helsingissä vuosina 1990 ja 2000–2010 (Helsingin seudun ympäristöpalvelut 2011, 61).

Vuonna 2011 sähkön kokonaiskulutus Helsingissä oli 4 459 gigawattituntia. Asukasta kohden kulutus oli 7 489 kilowattituntia. Laskua sähkönkulutuksessa oli edellisvuoteen verrattuna noin 3 prosenttia, mikä johtui vallinneesta säätilasta sekä taloudellisen taantuman alkamisesta. Kotitaloudet kuluttivat 29 prosenttia sähkön kokonaiskulutuksesta, palvelujen ja toimitilojen osuus oli 65 prosenttia ja teollisuuden 6 prosenttia. Vuoteen 2010 verrattuna helsinkiläisten sähkönkulutus väheni kotitalouksissa 11 prosenttia ja teollisuuden osalta 16 prosenttia. Palveluiden sähkönkulutus vastaavasti kasvoi 3 prosenttia edeltävästä vuodesta. (Helsingin kaupungin ympäristöraportti 2011 2012a, 30.)

Suomessa kulutetun sähkön kokonaishinta muodostuu sähkön siirtopalvelusta ja sähköenergiasta sekä niihin sisältyvistä veroista. Sähkön siirtopalveluun sisältyy sähkön siirto eli sähkön tuominen sähköverkon kautta kuluttajalle, sähkömittarin luku ja taseselvitys. Taseselvitys tarkoittaa eri sähkönmyyjien myymän sähköenergian määrän selvittämistä. Sähköenergian hintaan vaikuttavat sähkön tuotantokustannukset, kuten polttoaineiden hinta. Kotimaisen sähkön hintaan vaikuttaa myös saatavilla olevan vesivoiman määrä pohjoismaisilla sähkömarkkinoilla. Sähköstä maksettavaa sähkön valmisteveroa sekä huoltovarmuusmaksua maksetaan kulutetun sähkömäärän mukaan. Lisäksi sähköenergiasta, siirtopalvelusta ja sähköveroista maksetaan arvonlisävero. (Energiamarkkinavirasto n.d.)

Sähkön kokonaishinnasta sähköenergian hinta, eli niin sanottu myyntihinta, on mahdollista kilpailuttaa. Sen sijaan sähkön siirtopalvelun asiakas voi ostaa ainoastaan paikalliselta sähkönjakeluverkon haltijalta. Sähkön tyypilliselle kotitalouskuluttajalle kokonaishinnan kilpailutettava osuus on noin 40–50 prosenttia. (Energiamarkkinavirasto n.d.) Sähköenergian ja siirtopalvelun hinnat eli tariffit muodostuvat yleensä kiinteästä perusmaksusta ja kulutettuun energiamäärään perustuvasta kulutusmaksusta. Helsingin Energian yleissähkön kokonaishinta helsinkiläisille kotitalouksille on perusmaksun osalta 7,10 euroa kuukaudessa ja kulutusmaksun osalta 12,08 senttiä kilowattitunnilta.

Perusmaksusta sähköenergian osuus on 2,50 euroa ja sähkön siirron osuus 4,60 euroa. Kulutusmaksuun sisältyy sähköenergian hintaa 6,36 senttiä, sähkön siirtomaksua 3,63 senttiä ja sähköveroa noin 2,09 senttiä kulutettua kilowattituntia kohden. (Helsingin Energia 2012a.)

Myös yrityksille ja yhteisölle myydyin sähkön hinta koostuu sähkön myynti- ja siirtohinnoista sekä veroista. Helsingin Energian yrityksille ja yhteisöille myymän yleissähkön kuukausittainen perusmaksu on 2,50 euroa ja sähkön-siirron perusmaksu 4,60 euroa. Kulutuksen mukaan maksettava myyntihinta on 6,36 senttiä ja siirtomaksu 3,63 senttiä kulutettua kilowattituntia kohti. Kaikkiin edellisiin yrityksille ja yhteisölle tarkoitettuihin sähkön hintoihin sisältyy 23 prosentin arvonnäkövero. (Helsingin Energia 2012b; 2012c.)

2.3 Ympäristövaikutukset

Sähkön kulutuksen ja tuotannon lisääntymisen myötä myös sähköntuotannon haitalliset ympäristövaikutukset ovat lisääntyneet. Ympäristövaikutuksista merkittävimmät liittyvät fossiilisten polttoaineiden käytöstä aiheutuviin kasvihuonekaasupäästöihin. Sähköntuotantomuodoista ydinvoimaa sekä vesi- ja tuulivoimaa voidaan pitää kasvihuonekaasujen osalta päästöttöminä, mutta niidenkään kohdalla ei haitallisilta ympäristövaikutuksilta voida välttyä.

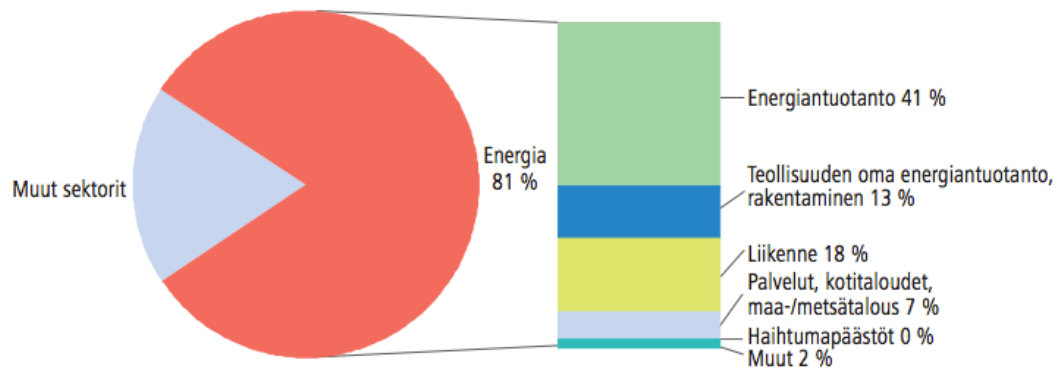
Sähköntuotannon ympäristövaikutukset voidaan jakaa kemiallisiin, fysikaalisiin ja biologisiin. Vaikutuksista haitallisimmat aiheutuvat lähes yksinomaan fossiilisten polttoaineiden – kivihiilen, maakaasun, öljyn ja turpeen – polttamisesta. (Twidell & Weir, 2006, 23.) Polttamisesta seurauksena syntyvien kasvihuonekaasujen lisääntyneet pitoisuudet vähentävät maapallolta avaruuteen suuntautuvaa lämpösäteilyä, mutta eivät vaikuta auringosta maapallolle tulevan säteilyn määrään. Tulevan ja lähtevän lämpösäteilyn tasapainotilan häiriintyessä seurauksena on ilmaston lämpeneminen. (Savolainen, Syri & Vuori 2004, 137.)

Kasvihuonekaasuista hiilidioksidi (CO₂) on metaanin (CH₄) ja dityppioksidin (N₂O) ohella ihmisten tuottamista kasvihuonekaasuista tärkeimpiä ja kasvihuoneilmaston voimistajana merkittävin: sen ilmastovaikutus on suurempi kuin muiden kasvihuonekaasujen vaikutus yhteensä. Lisäksi hiilidioksidin osuus korostuu, koska se poistuu ilmakehästä huomattavasti esimerkiksi metaania hitaammin. Noin 80 prosenttia hiilidioksidipäästöistä on peräisin fossiilisten polttoaineiden käytöstä. (Ruosteenoja 2011, 70, 82.) Fossiilisperäisten polttoaineiden käytöstä johtuen hiilidioksidin määrä on vuoteen 2010 mennessä lisääntynyt 39 prosentilla teollistumista edeltävistä ajoista (Moomaw ym. 2012, 164).

Hallitustenvälinen ilmastonmuutospaneeli IPCC (Moomaw ym. 2012, 164) ennustaa maapallon keskilämpötilan nousevan kuluvan vuosisadan loppuun mennessä 1,1 – 6,4 °C vuosien 1980–1999 väliseen keskiarvoon verrattuna. Ilmaston lämpenemisen aiheuttamat negatiiviset muutokset ja vaikutukset

ympäristöön ovat moninaiset. Vaikka joihinkin ilmastonmuutoksesta aiheutuviin vaikutuksiin liittyy epävarmuuksia, pidetään muun muassa jäätiköiden sulamista, merenpinnan nousua sekä sään ääreisilmiöiden kuten lämpöaallojen, kuivuuden, rankkasateiden ja tulvien lisääntymistä todennäköisenä (Seneviratne ym. 2012, 111–114). Näiden muutosten vaikutukset puolestaan uhkaavat monin tavoin ihmisten terveyttä ja turvallisuutta sekä kasvien ja eliölajien monimuotoisuutta. Tolvasen ja Luukkosen (2011, 110–115) mukaan 20–30 prosenttia maapallon kasvi- ja eläinlajeista on vaarassa kuolla sukupuuttoon, jos maapallon keskilämpötila nousee enemmän kuin 1,5–2,5 °C. Jos lämpeneminen ylittää 3,5 °C verrattuna esiteolliseen aikaan, uhkaa sukupuutto jopa 70:ää prosenttia lajeista. Myös Suomessa ilmasto-olosuhteiden muutos voi uhata esimerkiksi meille tyypillisiä eläinlajeja, suo- ja metsätyyppejä sekä vesistöjä.

Suomessa kasvihuonekaasupäästöjen kokonaismäärä vuonna 2010 oli 74,6 miljoonaa hiilidioksidiekvivalenttitonnia. Ekvivalenttitonni kuvaa kaikkien kasvihuonekaasujen päästöjä hiilidioksiditonneiksi muutettuna. Kaikista kasvihuonekaasupäästöistä 81 prosenttia oli peräisin energiasektorilta, eli kaikesta polttoaineiden energiakäyttöön, tuotantoon, jakeluun ja kulutukseen liittyvistä päästöistä (Kuvio 4). Energiantuotannon osuus kaikista kasvihuonekaasupäästöistä oli noin 41 prosenttia. Energiantuotannolla tarkoitetaan tässä päätoimista sähkön- ja kaukolämmöntuotantoa, johon ei ole laskettu teollisuuden omaa sähkön- ja lämmöntuotantoa. Muut kuin energiasektoriin kuuluvat kasvihuonekaasupäästöt olivat pääasiassa peräisin teollisuuden prosessipäästöistä, maataloudesta sekä jätesektorilta. (Tilastokeskus 2012d, 10.)



Kuvio 4. Energiasektorin kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen vuonna 2010 (Tilastokeskus 2012d, 17).

Tilastokeskuksen (2012d, 14) ennakkotietojen perusteella kasvihuonekaasupäästöt vähenivät koko energiasektorin osalta lähes 11 prosenttia pääasiassa hiilen ja maakaasun kulutuksen vähentymisen sekä sähkön nettotuonnin lisääntymisen ansiosta. Savolaisen ym. (2004, 141) mukaan sähköntuotannon päästömääriin vaikuttavat esimerkiksi vesivoiman ja ydinvoiman käyttö. Tärkeimmät tekniset keinot fossiilisperäisten päästöjen vähentämiseen ovat energiankäytön tehokkuuden parantaminen, energiantuotannon hyötysuhteen parantaminen, siirtyminen vähemmän päästöjä aiheuttavien polttoaineiden käyt-

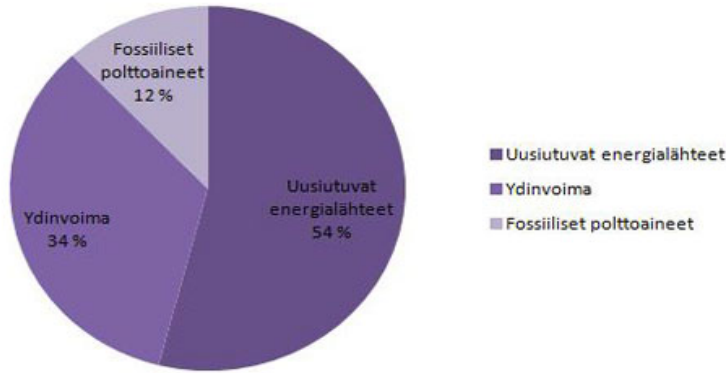
töön sekä siirtyminen uusiutuvien energialähteiden sekä ydinvoiman käyttöön (Savolainen ym. 2004, 143).

Helsingin kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2010 yli 3,2 miljoonaa CO₂-ekvivalenttitonnia (Taulukko 1). Päästöistä selvästi suurin osa oli peräisin kaukolämmön tuottamisesta. Kulutussähkön aiheuttamien päästöjen osuus, 857 000 ekvivalenttitonnia, oli noin 26 prosenttia kaupungin kokonaispäästöistä. Helsingin Energian (2011, 21) mukaan koko energiantuotannon päästöt laskivat vuonna 2011 noin 11 prosenttia edellisvuodesta. Laskuun vaikuttivat erityisesti polttoaineiden vähentynyt käyttö Helsingin voimalaitoksilla ja lämpökeskuksilla. Etenkin kivihiilen ja maakaasun käyttö energiantuotannossa oli aiempaa vähäisempää. Syinä polttoaineiden käytön vähenemiseen olivat lämmin joulukuu sekä vesivoiman suuri määrä pohjoismaissa.

Taulukko 1. Helsingin kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2010. Päästöjen yksikkö on tuhat CO₂-ekvivalenttitonnia. (Helsingin seudun ympäristöpalvelut 2012.)

	1000 t CO ₂ -ekv.
Kaukolämpö	1353
Kulutussähkö	857
Liikenne	694
Erillislämmitys	106
Sähkölämmitys	133
Teollisuus ja työkoneet	42
Jätteiden käsittely	42
Maatalous	1
	3228

Vuonna 2011 Suomessa tuotetusta sähköstä 64 prosenttia oli peräisin hiilidioksidioksidivapaiksi laskettavista energialähteistä (Energieollisuus 2012, 8). Käytännössä hiilidioksidi vapaita energialähteitä ovat ydinvoima, vesi- ja tuulivoima sekä biomassa. Pääkaupunkiseudulle sähköä tuottavan Helsingin Energian kotitalouksille ja yrityksille myydystä sähköstä yli puolet oli alkupe­rältään uusiutuvista energialähteistä ja noin kolmasosa tuotettiin ydinvoimalla (Kuvio 5, s. 10). Sähkön ja lämmön yhteistuotannon osuus Helsingissä sijaitsevilla voimalaitoksilla oli sähköntuotannon osalta 99 prosenttia. Kasvihuonekaasupäästöjä on onnistuttu vähentämään erityisesti sähkön, lämmön ja jäädytyksen yhteisen kolmoistuotannon ansiosta. (Helsingin Energia 2011, 21).



Kuvio 5. Helsingin Energian kotitalouksille ja yrityksille myydyin sähkön alkuperä vuonna 2011 (Helsingin Energia n.d.b.).

Kasvihuonekaasujen lisäksi sähköntuotannosta aiheutuu myös muita haitallisia ympäristövaikutuksia. Kasvihuonevaikutuksen ohella polttamiseen perustuva tuotanto esimerkiksi vaikuttaa heikentävästi ilmanlaatuun ja vesistöihin. Polttoprosessissa syntyy muun muassa paikallista ilmanlaatua heikentäviä tyypen oksideja, rikkidioksidia sekä pienhiukkasia. Vesistövaikutukset syntyvät esimerkiksi lauhdevoimaloissa käytetyn jäähdytysveden johtamisesta mereen. Fossiilisten polttoaineiden käyttö kuluttaa lisäksi uusiutumattomia luonnonvaroja. (Savolainen ym. 2004, 132–133.)

Ydinvoimaan sekä vesi-, tuuli- ja aurinkovoimaan pohjautuvat sähköntuotantomenetelmät eivät suoranaisesti aiheuta kasvihuonekaasupäästöjä. Päästötöntä sähköntuotantomuodoista ydinvoiman ympäristövaikutukset liittyvät pääasiassa uusiutumattomaan polttoaineeseen eli uraaniin ja siitä syntyvään jätteeseen sekä ydinvoimaloiden turvallisuusriskeihin ja säteilyvaikutuksiin (Savolainen ym. 2004, 134). Vesivoiman ympäristövaikutukset aiheutuvat pääasiassa jokien patoamisesta. Patoaminen vaikuttaa haitallisesti jokien ekosysteemeihin ja varsinkin kaloihin. Vaikka vesivoimaan ei suoranaisesti liitetä kasvihuonevaikutusta, voi joissain tapauksissa jokien patoamisen yhteydessä veden alle jäävä kasvillisuus aiheuttaa metaanipäästöjä mädäntyessään. Tuuli- ja aurinkosähkön suurimmat ympäristövaikutukset puolestaan ovat peräisin laitteistojen rakentamisesta. Lisäksi tuulivoiman kohdalla ympäristövaikutuksia ovat muun muassa maisemalliset ja maankäyttöön liittyvät haitat, voimaloiden aiheuttamat äänet sekä lintukuolemat. Aurinkosähkö on tuotannon osalta päästötöntä eikä aiheuta haitallisia vaikutuksia ympäristölle. (Twidell & Weir 2006, 232, 257–258, 318.)

3 SÄHKÖLAITTEET

Erilaisia sähkölaitteita on markkinoilla valtavasti. Suomessa myytäviä, pääasiassa pistotulpalla verkkoon kytkettäviä sähkölaitteita, on noin satatuhatta (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2012a). Viime vuosina ja vuosikymmeninä on sähkölaitteiden kohdalla tapahtunut selvää kehitystä. Teknisen tuotekehityksen myötä laitekohtaiset sähkönkulutukset ovat pienentyneet, mutta sähk-

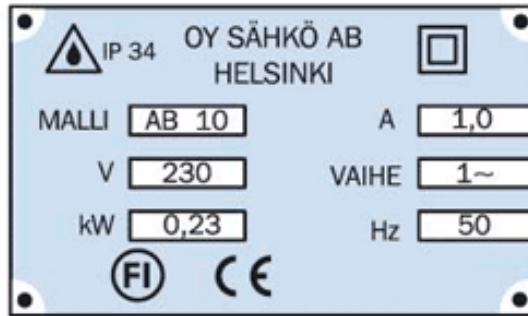
laitteiden määrä ja samalla niiden käyttö on jatkuvasti lisääntynyt. Joidenkin laitteiden kuten televisioiden kohdalla myös niiden koko on kasvanut, mikä on vähentänyt tuotekehityksellä saavutettua energiatehokkuutta. (Viinikainen ym. 2010, 113–114.)

Sähkölaitteet kuluttavat palvelukiinteistöissä ja kotitalouksissa käytetystä sähköstä noin kolmasosan. Lisäksi palvelukiinteistöissä pelkästään valaistus aiheuttaa tavallisesti 30–40 prosenttia sähkönkulutuksesta. (Motiva 2012c, 14.) Suomalaisten kotitalouksien suurimpia sähkönkuluttajia ovat perinteisesti olleet kylmäsäilytyslaitteet, viihde-elektroniikka- ja tietotekniikkalaitteet, ruoanvalmistuslaitteet sekä valaistus (Viinikainen ym. 2010, 115–116). Sähkönkulutuksen kehittymistä koskevien laskelmien ja arvioiden perusteella kotitaloussähkön kokonaiskulutuksen kasvu pysähtyy vuoteen 2020 mennessä laitekannan uusiutumisen myötä. Vaikka arviointiin sisältyy epävarmuuksia, ennakoidaan laitekannan uusiutuvan siihen mennessä lähes kokonaan. Suurin sähkönsäästöpotentiaali kotitalouksissa liittyy kylmäsäilytyslaitteiden, sähköliesien ja hehkulamppujen vaihtamiseen uusiin, energiatehokkaampiin vaihtoehtoihin. Viihde-elektroniikassa ja tietotekniikkalaitteissa tekninen kehitys on niin nopeaa, että niiden osalta ennakointi on erityisen hankalaa. (Korhonen 2009, 1, 3–4.)

3.1 Sähkölaitteet ja sähkönkulutus

Sähkölaitteiden lopulliseen sähkönkulutukseen vaikuttavat monet tekijät. Laitteen teknisten ominaisuuksien lisäksi muun muassa laitteen sijoittelulla, käyttötavalla sekä hoidolla voi olla vaikutusta sähkönkulutukseen. Sähkölaitteiden valinnassa on tärkeätä, että laite vastaa tarvetta ja käyttötarkoitusta. Tarkoituksenmukaisen sähkölaitteen valinnassa auttavat muun muassa laitteen arvokilvessä olevat merkinnät, joiden avulla voi varmistua laitteen liittämiseen ja käyttämiseen vaikuttavista tiedoista.

Sähkölaitteen arvokilpi (Kuva 1, s. 12) kertoo muun muassa laitteen sähkönkulutuksesta. Perustietojen, kuten laitteen valmistajan sekä malli- ja tyyppi-merkintöjen lisäksi arvokilvessä ilmoitetaan laitteen jännite, virrankulutus sekä teho. Jännite ilmoitetaan voltteina (V). Merkintä kertoo laitteen käyttäjälle, sopiiko laite tiettyyn verkkovirtaan; pistorasiaan saa kytkeä vain sellaisia laitteita, joiden arvokilvessä on sama jännitemerkintä. Suomessa verkkojännite on 230 volttia. Laitteen virrankulutuksesta kertoo virtakuormitusmerkintä. Merkintä ilmaisee ampeereina (A), kuinka paljon laite ottaa sähköverkosta enimmillään virtaa. Laitteen teho ilmoitetaan watteina (W) tai kilowatteina (kW). Tehon ilmoittaminen on tärkeää erityisesti valaisimissa, koska se kertoo minkä tehoinen lamppu käytettävään valaisimeen sopii. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto n.d.)



Kuva 1. Esimerkki sähkölaitteen arvokilvestä (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto n.d.).

3.1.1 Valaistus

Kaikesta Suomessa käytetystä sähköstä noin kymmenen prosenttia kuluu valaistukseen. Kotitalouksissa valaistukseen kuluu sähkölaitteiden kulutuksesta 35 prosenttia. Valaistuksen sähkönkulutukseen vaikuttavat esimerkiksi valaisimissa käytetyt lamput, valaisimien sijoittelu sekä ohjaustekniikka, kuten liiketunnistimet ja himmentimet. (Tilastokeskus 2012e; Motiva 2010a.) Käytetyistä lamppumalleista tyypillisimpiä ovat hehkulamput, halogeenilamput, pienloiste- eli energiansäästölamput sekä loisteputkilamput. Energiatehokkuudeltaan heikot hehkulamput ovat tosin poistumassa markkinoilta ja hiljalleen myös käytöstä. Vastaavasti uusinta tekniikkaa lamppurintamalla edustavat LED-lamput. Korhosen (2009, 2–3) mukaan valaistuksen kehittyminen mahdollistaa sähkölaitteiden osalta suurimman sähkösäästöpotentiaalın energiansäästö- ja LED-lamppujen korvattaessa vanhempaan tekniikkaan perustuvat lamput.

Vanhanaikaisten hehkulamppujen valontuotto perustuu hehkulankaan, joka kuumetessaan alkaa hehkua ja synnyttää valoa. Hehkulamput ovat paitsi lyhytikäisiä ja herkästi rikkoutuvia myös valotehokkuudeltaan heikkoja, koska suuri osa hehkulampan energiasta muuttuu lämmöksi. (Forsman & Innanen 2010, 11.) Lamppujen energiatehokkuutta määrittävässä Euroopan komission asetuksessa N:o 244/2009 on säädetty sen sähköenergian määrä, joka saa kuluu tietyn valomäärän tuottamiseen. Asetuksella kiristettyjen energiatehokkuusvaatimusten johdosta hehkulamput poistuvat myynnistä vaiheittain. Käytännössä hehkulamppujen pitäisi poistua myynnistä 1.9.2012. (Motiva 2011c.)

Halogeenilamput ovat energiansäästöpotentiaaliltaan hehkulamppuihin verrattuna 20–50 prosenttia tehokkaampia. Halogeenilampuissa lasikuvun sisällä oleva halogeenikaasu mahdollistaa korkean lämpötilan ja sitä kautta parantaa valontuottoa ja käyttöikä. (Forsman & Innanen 2010, 12.) Halogeenilamppujen elinikä on hehkulamppuihin verrattuna 2–4-kertainen (Helsingin Energia n.d.c., 8).

Pienloistelamppujen eli niin sanottujen energiansäästölamppujen valontuotto perustuu lampun sisällä tapahtuvaan kaasupurkaukseen. Hehkulamppuun ver-

rattuna energiansäästölamput ovat sähkösäästön kannalta 60–70 prosenttia tehokkaampia. (Forsman & Innanen 2010, 12.) Energiansäästölamput ovat myös hehkulamppuun verrattuna huomattavasti pitkäikäisempiä: laadukas energiansäästölamput käyttöikä voi olla jopa 15 000 tuntia, kun hehkulamput polttoaika jää noin 1 000 tuntiin. Lisäksi energiansäästölamput lämmöntuotto on pieni verrattuna hehkulamppuun. (Helsingin Energia n.d.c., 7–9.) Näiltä osin kierrekantaiset energiansäästölamput sopivatkin hyvin korvaamaan markkinoilta poistumassa olevat hehkulamput. Haittapuolena ovat niiden hitas syttyvyys sekä kosteuden, kylmyyden ja kuumuuden mahdollisesti aiheuttamat vahingot lamppujen toiminnassa (Forsman & Innanen 2010, 12–13). Teholtaan energiansäästölamput ovat tavallisesti 4–30 wattia (Helsingin Energia n.d.c., 11).

Loistelampuissa valontuotto perustuu samanlaiseen kaasupurkaukseen kuin energiansäästölamppuilla. Hehkulamppuun verrattuna loisteputkien energiatehokkuus on 4–5-kertainen ja käyttöikä on huomattavan pitkä. Parhaimmillaan käyttöikä voi olla jopa 30 000–50 000 tuntia, mutta normaalistikin noin 20 000 tuntia. Loisteputkien haittapuolena on valon määrän aleneminen ajan kuluessa. Isojen loisteputkien vakioitehot ovat 58 ja 36 wattia, mutta myös pienempitehoisia loisteputkia on markkinoilla. (Forsman & Innanen 2010, 13–14; Helsingin energia n.d.c., 9.)

Tällä hetkellä energiatehokkain valaistusmuoto on LED-lamppu. LED – Light Emitting Diode eli loistediodi – on puolijohdekomponentti, joka tuottaa yhdenväristä valoa, kun siihen johdetaan sähkövirtaa. LED-lamput ovat hehkulamppuihin verrattuna sähkönkulutukseltaan jopa 70–90 prosenttia tehokkaampia. (Forsman & Innanen 2010, 14.) Lisäksi ne ovat kestäviä ja pitkäikäisiä: LED-lamppujen käyttöikä voi olla oikein asennettuna parhaimmillaan jopa satatuhatta tuntia. Kuten loistelamppujen kohdalla, myös LED-lamppujen valon määrä kuitenkin laskee vanhetessaan. (Helsingin Energia n.d.c.) Viinikainen ym. (2010, 119) arvioivat, että hiljalleen yleistyvillä LED-valoilla on niiden väriominaisuuksien ja valotehon parantuessa mahdollisuus mullistaa valaistusteknologia lähitulevaisuudessa.

3.1.2 Keittiökoneet

Keittiökoneita ovat kylmäsäilytys- ja ruoanvalmistuslaitteet sekä astianpesukoneet. Kylmäsäilytyslaitteet kuten jääkaapit ja pakastimet kuluttavat runsaasti sähköä, koska ne ovat yleensä jatkuvasti päällä. Niiden sähkönkulutuksessa on kuitenkin saavutettu merkittävää kehitystä viimeisten vuosikymmenien aikana: 1970-luvun kylmäsäilytyslaitteisiin verrattuna niiden sähkönkulutus on keskimäärin puolittunut (Viinikainen ym. 2010, 116). Kotitalouksien sähkönkulutuksesta kylmäsäilytyslaitteiden osuus on nykyään noin 13 prosenttia (Marjomaa ja Reisbacka 2011, 2–3). Korhonen (2009, 2–3) arvioi, että kylmäsäilytyslaitteiden kokonaiskulutus voisi laskea vuoteen 2020 mennessä noin puoleen vuoden 2006 kulutuksesta, jos laitteet kuuluisivat energia- tehokkuudeltaan parhaaseen luokkaan.

Kylmäsäilytyslaitteiden sähkönkulutuksissa voi olla huomattavia laitekohtaisia eroja (Taulukko 2). Sähkönkulutukseen vaikuttavia tekijöitä ovat niiden kokoluokan, käyttötarkoituksen ja teknisten ominaisuuksien lisäksi laitteen sijoitus, termostaatin säätö, ympäristön lämpötila, käyttöiähyys, käyttötavat sekä hoito (Marjomaa & Reisbacka 2011, 1). Esimerkiksi pienet kylmäsäilytyslaitteet kuluttavat sähköä sataa käyttötilavuuslitraa kohden enemmän kuin isot laitteet ja kalusteisiin integroidut kylmäsäilytyslaitteet kuluttavat sähköä vapaasti sijoitettavia laitteita enemmän. Myös laitteen ikä lisää sähkönkulutusta, mutta hyväkuntoisen vanhankin laitteen kulutus voi olla edelleen kohtuullinen. (Marjomaa 2008, 4–6.)

Taulukko 2. Kylmäsäilytyslaitteiden keskimääräinen sähkönkulutus. Keskkulutukset ovat suuntaa antavia ja vaihtelevat merkkikohtaisesti. (Vattenfall 2012a.)

Kylmäsäilytyslaitteet	Tilavuus (litraa)	Sähkönkulutus (kWh/vrk)
Jääkaappi	150 - 200	0,3 - 0,8
Jää-viileäkaappi	350 - 400	0,4 - 0,7
Jenkkikaappi	250 - 350	1,2 - 1,3
Kylmiö	770	0,8
Jääkaappi-pakastin		0,8 - 1,2
Pakastin	100 - 200	0,5 - 1,0
Pakastin	200 - 300	0,7 - 1,1
Pakastin	yli 300	1,2 - 1,5

Kotitalouksien sähkölaitteiden kulutuksesta ruoanvalmistuslaitteiden osuus on runsaat 7 prosenttia (Tilastokeskus 2012e, 4). Ruoanvalmistuslaitteista yleisesti käytetyimmät ja suuritehoisimmat ovat liesi, mikroaaltouuni sekä kahvin- ja vedenkeitimet. Kokonaiskulutukseltaan merkittävien ruoanvalmistuslaitteiden kohdalla laitteen käyttäjällä on suuri vaikutus siihen, kuinka suureksi laitteiden sähkönkulutus nousee. Käyttötapojen lisäksi myös itse laitteella on luonnollisesti merkitystä sähkönkulutukseen. Muun muassa induktioliesi kuluttaa sähköä noin 20 prosenttia vähemmän kuin vastuksilla lämpenevä ke-raaminen taso ja jopa 40 prosenttia vähemmän perinteiseen valurautalevyyn verrattuna. Induktioliedessä keittolevyn kuumennus perustuu sähkövirran aikaansaamaan magneettikenttään. (Marjomaa & Reisbacka 2011, 3–4.) Taulukossa 3 on esitetty tavallisimpien ruoanvalmistuslaitteiden sähkönkulutuslu-kuja.

Taulukko 3. Ruoanvalmistuslaitteiden keskimääräinen sähkönkulutus. Keskkulutukset ovat suuntaa antavia ja vaihtelevat merkkikohtaisesti. (Vattenfall 2012a.)

Ruoanvalmistuslaitteet	Kulutus	kWh
Liesi 1 levy	0,5 - 1,00	kWh/tunti
Liesi 2 levyä tai uuni	1,5 - 2,00	kWh/tunti
Mikroaaltouuni	0,2	kWh/10 min
Kahvinkeitin	0,1	kWh/10 min
Vedenkeitin	0,1	kWh/5 min
Leivänpaahdin	0,1	kWh/10 min
Liesituuletin	0,2	kWh/tunti

Astianpesukoneiden tuotekehityksessä on viime vuosina keskitytty veden- ja sähkönkulutukseen. Astianpesussa sähköä kuluu erityisesti koneen verkostosta ottaman pesuveden lämmittämiseen, joten astianpesukoneen sähkönkulutukseen vaikuttavat oleellisesti kuumennettavan veden määrä ja pesulämpötila. Pesuveden lämpötilan alentaminen saattaa vaikuttaa astianpesukoneen sähkönkulutukseen jopa 50 prosenttia. (Marjomaa 2008b, 1, 3–4.) Uudet astianpesukoneet kuluttavat sähköä yhtä pesukertaa kohden keskimäärin noin yhden kilowattitunnin (Taulukko 4).

Taulukko 4. Erikokoisten uusimpien astianpesukoneiden keskimääräinen sähkönkulutus energiamerkin mukaisella pesuohjelmalla (Marjomaa & Reisbacka 2011, 5).

Konetyyppi	Sähkönkulutus kWh/pesu
Lattiamallit	
- 60 cm lattiakone (12–14 astiastoa)	1,0–1,2
- 45 cm lattiakone (8 astiastoa)	0,8–1,1
Pienet koneet	
- pöytäkone (4–6 astiastoa)	0,6–0,8

3.1.3 Viihde- ja tietotekniikkalaitteet

Yksittäisten viihde-elektroniikan laitteiden sähkönkulutukset ovat pieniä verrattuna esimerkiksi keittiökoneisiin, mutta kokonaisuutena niiden sähkönkulutus voi olla huomattava. Tässä laiteryhmassä tekninen kehitys ja laitekannan uusiutuminen on nopeaa, minkä vuoksi myös sähkönsäästöpotentiaali on jatkossa suuri. (Marjomaa & Reisbacka 2011, 11.) Yleisimpien viihde- ja tietotekniikkalaitteiden keskimääräisiä sähkönkulutuksia on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Viihde- ja tietotekniikkalaitteiden keskimääräinen sähkönkulutus. Keski-
kulutukset ovat suuntaa antavia ja vaihtelevat merkkikohtaisesti. (Vattenfall 2012a.)

Televisio, tietokone ja niiden oheislaitteet	Kulutus kWh/tunti
Kuvaputki TV 32"	0,12 – 0,19
LCD TV 32" – 37"	0,08 – 0,19
LCD TV 42"	0,14 – 0,20
Plasma TV 42" – 46"	0,31 – 0,41
Digiboxi	0,03
Tallentava digiboxi	0,08
Tietokone	0,13 – 0,17
Kannettava tietokone	0,03
	Kulutus kWh/vuosi
Laajakaistamodeemi	51
Monitoimilaite	32
Tulostin	19

Viihde- ja tietotekniikkalaitteissa voi olla monia eri toimintatiloja, joissa laitteen sähkönkulutus vaihtelee. Tilat voidaan jakaa esimerkiksi aktiivi-, lataus-, joutilas- ja valmiustilaan. Lisäksi laite voi olla kokonaan kytketty pois sähköverkosta. (Korhonen ym. 2002, 51.) Muun muassa tietokoneissa ja televisiois-

sa sekä niiden oheislaitteissa käytettävien toimintatilojen käyttö mahdollistaa sähkönkulutuksen vähentämisen. Aktiivitulassa eli laitteen varsinaisessa käytössä sähkönkulutus on suurinta. Usein laitteet ovat suurimman osan ajasta aktiivisen käytön sijasta valmius- eli stand-by-tilassa, jossa ne kuluttavat edelleen sähköä vaikka laitetta ei käytetä. Viihde-elektronikan sähkönkulutuksesta noin puolet kertyykin valmiustilojen niin sanotusta lepovirtakulutuksesta, joskin uusien laitteiden valmiustilatehot ovat alhaisempia kuin vanhojen. (Marjomaa & Reisbacka 2011, 11.)

Vaikka viihde- ja tietotekniikkalaitteiden kehittynyt tekniikka on mahdollistanut sähkönkulutuksen pienentymisen, on laitteiden koko samalla kasvanut. Esimerkiksi televisioissa kuvaruutukoon suurentuminen ja lepovirtakulutus syövät LCD- ja LED-tekniikalla kuvaputkitelevisioihin saavutettua sähkönsäästöä (Marjomaa & Reisbacka 2011, 11). Televisioissa käytönaikainen teho riippuu lähinnä kuvaruudun koosta. Valmiustilan tehoon laitteen koko ei merkittävästi vaikuta vaan se riippuu käytetystä tekniikasta. (Korhonen, Pihala, Ranne, Ahponen & Sillanpää 2002, 53–54).

Muista suosituista viihde-elektronikkalaitteista esimerkiksi jotkut pelikonsolit voivat kuluttaa sähköä yllättävän paljon. Pelikonsolien kulutus voi nousta televisioitakin suuremmaksi, jos niitä käytetään aktiivisesti päivittäin. Pelikonsolien käyttötehot voivat olla 50–160 W, jolloin myös niiden teho voi olla televisioita suurempi. (Marjomaa & Reisbacka 2011, 11.)

Kannettavat tietokoneet kuluttavat sähköä keskimäärin 50–80 prosenttia pöytäkoneita vähemmän. Kannettavien tietokoneiden sähkönsäästöä selittävät esimerkiksi niiden pienemmät sähkötehot sekä erilaiset virransäästöjärjestelmät. Pöytäkoneiden sähkönkulutusta vähentää litteiden LCD-näyttöjen käyttö, mutta silti sähkönkulutuksessa ei päästä kannettavien tietokoneiden tasolle. Tietokoneissa sähkönkulutus kasvaa koneen suorituskyvyn kasvaessa. Näyttöjen kulutusta puolestaan lisäävät kuvaruudun koon ja kuvan erottelukyvyn kasvu. (Marjomaa & Reisbacka 2011, 11.)

Viihde-elektronikan ja tietotekniikkalaitteiden määrä suomalaisissa kotitalouksissa on jatkuvasti kasvussa. Laitteiden määrä lisääntyy tyypillisesti yleisen elintason noustessa. (Viinikainen ym. 2010, 114, 116.) Korhosen (2009, 3) mukaan viihde-elektronikan ja tietotekniikkalaitteiden määrän lisääntymisestä huolimatta niiden kokonaiskulutuksen arvioidaan hieman laskevan vuoteen 2020 mennessä vuoden 2015 tasosta. Sähkönkulutuksen ennakoitun laskun selittää laitekannan uusiutuminen, digisovittimien ennakoitu poistuminen käytöstä sekä kannettavien tietokoneiden yleistyminen.

3.2 Energiatehokkuus

Sähkölaitteiden kohdalla energiatehokkuus tarkoittaa käytännössä sitä, että laitteen sähkönkulutus on mahdollisimman pientä. Sähkölaitteiden energiatehokkuus on parantunut viime aikoina huomattavasti. Toisaalta laitteiden mää-

rä on vastaavasti noussut. Vaikka sähkölaitteiden energiatehokkuudessa on edistytty jo huomattavasti, voidaan teknisellä kehityksellä saavuttaa vielä merkittäviä tuloksia sähkönkulutuksen vähentämiseksi. Viinikainen ja muut (2010, 114) arvioivat laitteiden teknisen energiansäästöpotentiaalin olevan edelleen 30–60 prosenttia.

Sähkölaitteiden energiatehokkuuteen ja sähkön säästämiseen pyritään vaikuttamaan monin tavoin. Energiatehokkuuden edistämiseen tähtäviä keinoja ovat esimerkiksi lainsäädännön ohjauskeinot sekä erilaiset kansainväliset ympäristöohjelmat ja -merkinnät. Euroopan unionissa sähkölaitteiden ja muiden tuotteiden energiatehokkuutta edistetään kahden puitedirektiivin, ecodesign-direktiivin ja energiamerkintädirektiivin, avulla. Suomessa molemmat direktiivit on pantu täytäntöön niin sanotulla ekosuunnittelulaillla sekä sitä koskevalla asetuksella. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2011a).

3.2.1 Tuotteiden ekologinen suunnittelu

EU:n ecodesign-direktiivillä halutaan edistää Euroopan unionin alueella olevien tuotteiden energiatehokkuutta. Direktiivin 2009/125/EY mukaan energiatehokkuuden parantamista, muun muassa sähkön loppukäytön tehostamista, pidetään merkittävänä tekijänä yhteisön kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamisessa. Tuotteiden ekologinen suunnittelu on ennalta ehkäisevä lähestymistapa tuotteiden ympäristötehokkuuden optimoinnille. (EYVL N:o L 285/10, 31.10.2009.) Direktiivi asettaa tuotteille ekologisen suunnittelun vaatimukset. Vaatimusten avulla tuotteiden suunnitteluun pyritään sisällyttämään ympäristönäkökohtien huomioiminen ja elinkaariajattelu. Käytännössä ecodesign-direktiivin vaatimukset koskevat tuotteen käytön aikaista energiankulutusta. Vuonna 2009 voimaan tullut direktiivi korvasi aiemmin voimassa olleen, niin sanotun EuP-direktiivin. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2011a.)

Suomessa ecodesign-direktiivi pantiin täytäntöön vuoden 2008 ekosuunnittelulaillla ja vuonna 2010 annetulla ekosuunnitteluasetuksella. Vuonna 2010 ekosuunnittelulakia muutettiin uudistettuja ecodesign-direktiivejä ja energiamerkintädirektiivejä vastaaviksi. Suomessa ekosuunnittelulain ja -asetuksen noudattamista valvoo Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2012b.)

Sähkölaitteiden valmiustilan sähkönkulutusta pyritään rajoittamaan Euroopan komission niin kutsutulla lepovirta-asetuksella. Asetus koskee stand-by- eli valmiustilalla varustettuja laitteita kuten kodinkoneita ja tietotekniikkalaitteita sekä kuluttajaelektronikkalaitteita kuten radioita, televisioita ja erilaisia soittimia. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2012b.) Komission lepovirta-asetuksen 1275/2008 mukaan sähkölaitteiden lepovirtakulutus oli Euroopassa vuonna 2005 arviolta 47 terawattituntia, mikä vastaa 19 miljoonan tonnin hiilidioksidipäästöjä. Vuonna 2020 kulutus voi nousta jopa 49 terawattituntiin, jos sähkölaitteiden valmiustilakulutukseen ei puututa. Asetuksen avulla lepo-

virtakulutuksen huomattavaa vähentämistä pidetään mahdollisena. (EYVL N:o L 339/45, 18.12.2008.) Lepovirta-asetuksessa säädetyt sähkölaitteiden valmiustilakulutusta koskevat vaatimukset on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 6. Vaatimukset lepovirtakulutukselle (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2012b.)

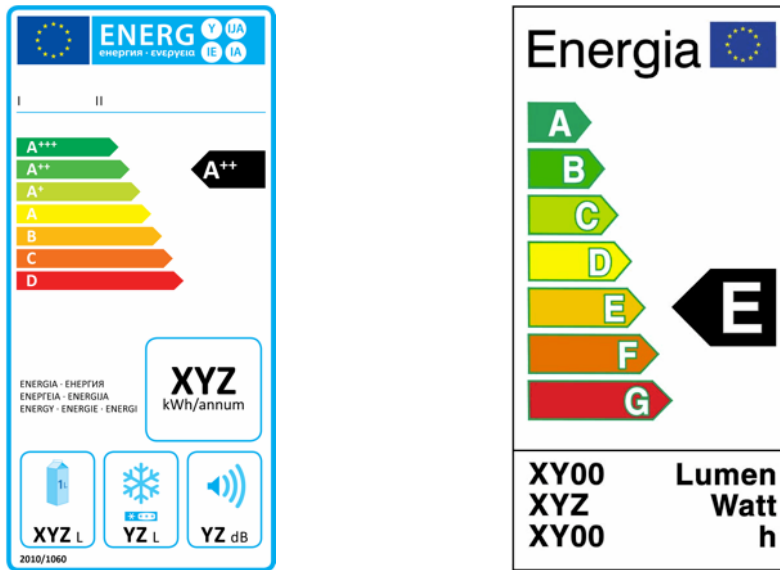
	Tehonkulutus 7.1.2010 alkaen enintään	Tehonkulutus 7.1.2013 alkaen enintään
Pois päältä -tilassa	1 W	0,5 W
Valmiustilassa, jossa		
- mahdollistetaan vain uudelleenaktivoituminen	1 W	0,5 W
- mahdollistetaan myös tieto- tai tilanäyttö	2 W	1 W

Sähkölaitteiden valmiustilakulutuksen lisäksi myös teholahteiden sähkönkulutusta halutaan vähentää. Lepovirta-asetuksen piiriin kuuluvien sähkölaitteiden ulkoisten teholahteiden, eli muuntajien, sähkönkulutusta koskien Euroopan komissio on säätänyt teholahteasetuksen. Teholahteiden sähkönkulutukselle vaatimuksia esittävän asetuksen piiriin kuuluvat ne teholahteet, joiden teho on alle 250 wattia. Asetus koskee siis esimerkiksi matkapuhelimien latureita. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2012b.)

3.2.2 Energiamerkinnot

Sähkölaitteita on merkitty niiden energiatehokkuudesta kertovalla energiamerkinnotilla vuodesta 1995. Merkinnotin tarkoituksena on antaa luotettavaa ja helposti vertailtavaa tietoa laitteen energiankulutuksesta ja vaikuttaa näin valinnan tekoon laitehankinnoissa. Sähkölaitteiden energiamerkinnot perustuvat Euroopan unionin direktiiviin (92/75/EY) vuodelta 1992. Suomessa energiamerkinnotdirektiivi saatettiin voimaan vuoden 1994 asetuksella (772/1994). Vuonna 1997 astui myös voimaan laki laitteiden energiatehokkuudesta (1241/1997). (Euroopan komissio 2011.)

Nykyään energiamerkinnoista säädetään EU:n tasolla energiamerkinnotdirektiivissä (2010/30/EU) ja Suomessa ekosuunnittelulaissa (1005/2008). Direktiivissä määritetään tuoteryhmittäin energiamerkinnotin ulkonäkö, sisältö ja energialuokkien laskentaperusteet. Energiamerkinnotin piiriin kuuluvan tuotteen pitää olla merkitty asianmukaisella energiamerkillä, merkinnotissa ilmoitetun energiatehokkuusluokan tulee vastata todellisuutta ja merkinnot tulee olla kiinnitetty oikein. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2012a.) Kuvassa 2 (s. 19) on esimerkkikuvat kylmäsäilytyslaitteen ja kotitalouslampun energiamerkeistä. Molemmissa merkeissä on esillä laitteen energiatehokkuusluokka sekä sähkönkulutuksesta kertovat tiedot.



Kuva 2. Esimerkkejä energiamerkinnoistä. Vasemmassa kuvassa EU:n energiamerkintä-asetuksiin perustuva kylmäsäilytyslaitteen energiamerkki, energialuokat A+++ – D. Oikealla kotitalouslampun energiamerkki. (Motiva 2011a; 2011b.)

Energiamerkin­nän piirissä on tällä hetkellä 9 tuoteryhmää: kylmäsäilytyslaitteet, pyykinpesukoneet, kuivaavat pyykinpesukoneet, kuivausrummut, astianpesukoneet, lamput, sähköuunit, ilmastointilaitteet sekä televisiot. Televisioiden energiamerkintä otettiin käyttöön 30.11.2011, jolloin astuivat voimaan myös kylmäsäilytyslaitteiden uusitut energiamerkintävaatimukset. Pyykinpesukoneiden ja astianpesukoneiden vaatimukset astuivat puolestaan voimaan 20.12.2011. Tällöin myös siirryttiin yleiseurooppalaiseen merkintään. Olemassa olevien energiamerkkien lisäksi merkintöjä suunnitellaan myös muihin tuoteryhmiin. Suomessa energiamerkin­nän ylläpitoa ja oikeellisuutta valvoo Tukes. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2012a; Euroopan komissio 2011.)

3.2.3 Energiansäästöohjelmat ja ympäristömerkit

Sähkölaitteiden energiatehokkuuteen pyritään vaikuttamaan myös erilaisten ympäristöohjelmien ja -merkintöjen avulla. Näiden tavoitteena on ohjata kuluttajia ympäristön kannalta myönteisten tuotteiden valinnassa. Kuluttajien ostopäätösten ohessa ympäristöohjelmien ja -merkintöjen avulla voidaan samalla edistää energiatehokkaampien laitteiden valmistukseen siirtymistä. Energiatehokkuuden ympäristöohjelmista yleisesti tunnetuimpia ovat EU:n Energy Star -ohjelma sekä ruotsalainen TCO-ohjelma. Tunnettuja ympäristömerkintöjä ovat puolestaan yhteispohjoismainen Joutsenmerkki sekä Euroopan ympäristömerkki.

Energy Star -ohjelma on Euroopan yhteisön energiatehokkaita toimistolaitteita koskeva vapaaehtoinen merkintäohjelma. Alun perin Yhdysvaltojen ympäristönsuojeluvirasto EPA:n vuonna 1992 käynnistämään ohjelmaan voivat osallistua laitevalmistajat, myyjät sekä jälleenmyyjät. Euroopan yhteisö osal-

listuu ohjelmaan Yhdysvaltojen hallituksen kanssa solmitun sopimuksen mukaisesti toimistolaitteiden osalta. Ohjelma koskee eri tyyppisiä tietokoneita ja tietokoneiden näyttöjä, kopiokoneita, fakseja, tulostimia, postituskoneita, mointoimilaitteita ja skannereita. (EU Energy Star n.d.) Energy Star -ohjelmassa mukana olevat tuotteet tunnistaa ohjelman tunnuksesta (Kuva 3).



Kuva 3. Energy Star -tunnus (EU Energy Star n.d.).

TCO-merkintäohjelma on Ruotsin Virkamiesten Keskusliiton (Tjänstemännens Centralorganisation, TCO) vuonna 1992 alulle panema, tietotekniikkalaitteiden ympäristöystävällisyyttä edistävä ohjelma. TCO-ohjelma haluaa toiminnallaan varmistaa, että ympäristövastuullisuus on huomioitu tuotteiden elinkaarten eri vaiheissa. Esimerkiksi tuotteiden valmistuksen osalta on huomioitu niissä käytetyt materiaalit ja haitalliset aineet, kuten kemikaalit ja raskasmetallit. Käytön aikaisista näkökohdista on energiatehokkuuden lisäksi asetettu vaatimuksia laitteiden terveys- ja turvallisuusvaikutuksiin, kuten käytännön ergonomiaan sekä laitteiden aiheuttamaan elektromagneettiseen säteilyyn. TCO-ohjelman piiriin kuuluvia tuoteryhmiä ovat muun muassa tietokoneet ja niiden näytöt. Laitteiden TCO-sertifiointista vastaa Ruotsin Virkamiesten Keskusliiton omistama yritys, TCO Development. (TCO Development 2012a; 2012b;) TCO:n vaatimukset täyttävät tuotteet merkitään siitä kertovin tunnuksin (Kuva 4).



Kuva 4. TCO -sertifioidun laitteen tunnus (TCO Development 2012c).

Joutsenmerkki on vuonna 1989 perustettu Pohjoismaiden yhteinen ympäristömerkki (Kuva 5, s. 21). Merkinnän piiriin kuuluvista tuotteista ja niihin kohdistuvista vaatimuksista vastaa pohjoismainen ympäristömerkitälautakunta Nordiska Miljömärkningsnämnden, NMN. Joutsenmerkin myöntämisperusteet valmistellaan yhteistyönä pohjoismaisissa asiantuntijaryhmissä; Suomessa myöntämisperusteiden laadintaan osallistuu Ympäristömerkitäsihteeristö. Joutsenmerkki huomioi TCO-merkinäohjelman tavoin tuotteisiin

kohdistuvia ympäristövaikutuksia koko elinkaaren ajalta. (Ympäristömerkintä n.d.a; n.d.b.) Joutsenmerkittyihin tuotteisiin kuuluu sähkölaitteiden osalta muun muassa viihde-elektroniikkaa sekä toimistolaitteita kuten kopiokoneita, fakseja ja monitoimilaitteita (Pohjoismainen ympäristömerkintä 2012, 2–6).



Kuva 5. Pohjoismainen ympäristömerkki eli Joutsenmerkki (Ympäristömerkintä n.d.c.).

Euroopan ympäristömerkki, EU-Ecolabel, on Euroopan yhteisön yhteinen ympäristömerkki. Myös EU:n ympäristömerkillä merkittyjen tuotteiden kohdalla on huomioitu tuotteen elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset ja tarkoituksena on helpottaa ympäristömyönteisten tuotteiden valintaa. EU:n kukka-merkillä (Kuva 6) merkittyjen tuotteiden ympäristövastuullisuus perustuu riippumattomiin asiantuntija-arvioihin. Ohjelmassa mukana olevia sähkölaitteita ovat muun muassa televisiot, tietokoneet sekä lamput. (European Commission 2012.)



Kuva 6. Euroopan ympäristömerkki (European Commission 2012).

4 HELSINGIN KAUPUNGIN NUORISOASIAINKESKUS

Helsingin kaupungin nuorisoasiainkeskus tuottaa yhdessä nuorten kanssa monipuolisia kulttuuri- ja harrastepalveluja. Lisäksi se pyrkii edistämään nuorten yhteiskunnallista osallistumista ja tarjoamaan nuorille tukea ja neuvontaa. Nuorisoasiainkeskuksen kohderyhmään kuuluvat 9–18-vuotiaat nuoret. Nuorisotyötä tehdään nuorisotaloissa, erityistoimipaikoissa ja projekteissa. Nuorisoasiainkeskuksen toimintamuodot ovat alueellinen, kohdennettu ja kulttuurinen nuorisotyö sekä nuorten kansalaistoiminta. Nuorisoasiainkeskuksella on yli 400 työntekijää, joista suurin osa on nuoriso-ohjaajia. Viraston toiminta jakaantuu 90 tilaan eri puolille Helsinkiä. (Helsingin kaupungin nuorisoasiainkeskus 2011, 5.)

Nuorisoasiainkeskuksen tiloista 50 on nuorisotaloja (Helsingin kaupungin nuorisoasiainkeskus 2012a). Nuorisotalojen toiminta on monipuolista; ne toimivat nuorten kohtaamispaikkoina ja tarjoavat erilaisia harrastus- ja ajanviettomahdollisuuksia nuorille. Vuonna 2011 nuorten käyntikertoja Helsingin nuorisotaloilla oli yhteensä lähes 500 000. (Helsingin kaupungin nuorisoasiainkeskus 2011, 17.)

4.1 Taustaa sähkönkulutuksen vähentämiselle

Kaupunginhallituksen ja valtuuston päätökset ohjaavat Helsingin kaupunkia ilmastonmuutosta hillitseviin toimiin. Helsinki pyrkii vähentämään energiankulutusta ja ilmastopäästöjä erilaisten strategioiden ja niihin perustuvien sopimusten ja toimenpiteiden avulla. Tavoitteiden saavuttamiseksi myös kaupungin eri hallintokunnille – siis liikelaitoksille ja virastoille – on asetettu omat sitovat energiansäästö tavoitteensa. Hallintokunnissa energiansäästö tavoitteisiin pyritään muun muassa ympäristöjärjestelmien ja -ohjelmien avulla. (Helsingin kaupungin ympäristöraportti 2011 2012a, 12–13, 24–25.)

Nuorisoasiainkeskuksella energiansäästö ja kestävä kehityksen periaatteet ovat osa viraston ympäristöjohtamista ja jokapäiväistä toimintaa. Energiansäästöä ja ympäristöasioiden toteutumista on vuodesta 2000 alkaen ohjannut viraston oma kestävä kehityksen ohjelma. Tällä hetkellä tekeillä on virastotasoinen energiansäästösunnitelma, jonka on tarkoitus valmistua vuoden 2012 loppuun mennessä. Nuorisoasiainkeskuksella on myös oma kestävä kehityksen koordinaattori sekä eri toimipisteissä toimivat ekotukihenkilöt, jotka yhdessä edistävät viraston ympäristöasioiden hoitoa. (Helsingin kaupungin ympäristöraportti 2011 2012b.) Vuonna 2011 nuorisoasiainkeskuksen ympäristöteemana oli energiansäästö. Teemaan liittyen viraston henkilökunnan ekotukihenkilöille järjestettiin energiansäästöä koskevaa perehdytystä sekä kehiteltiin valtakunnallisella energiansäästöviikolla toteutettava energiansäästökilpailu. (Helsingin kaupungin nuorisoasiainkeskus 2011, 6, 44.)

Energiansäästöteemaan liittyen joillakin nuorisotaloilla on ryhdytty toimenpiteisiin sähkönkulutuksen pienentämiseksi. Esimerkiksi Lauttasaaren nuorisotalolle on asennettu LED-valaistus ja selvitetty sen vaikutusta sähkön kokonaiskulutukseen. Myös Pukinmäessä on asennettu LED-valaistus nuorisotalon juhlasaliin. (Helsingin kaupungin ympäristöraportti 2011 2012b.) Yleisesti helsinkiläisten nuorisotalojen arjessa painotetaan muun muassa ekologista ja taloudellista kestävyyttä sekä ympäristökasvatusta, ja henkilökunnan ympäristötietoisuutta vahvistetaan koulutuksin ja kampanjoin (Helsingin kaupungin nuorisoasiainkeskus 2012b; 2012c, 1).

4.2 Sähkönkulutus Helsingin nuorisotaloilla

Nuorisotalojen sähkönkulutus vaihtelee tilastojen perusteella suhteellisen paljon (Taulukko 7, s. 23). Kulutukseen vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa kiinteistön pinta-ala sekä nuorisotalon tarjoamat toiminta- ja harrastusmahdol-

lisuudet. Nuorisotaloilla sähkönkulutus aiheutuu LVI-tekniikan, valaistuksen sekä muiden sähkölaitteiden kulutuksesta. Taulukossa esitetyt kulutustiedot on Luupin nuorisotaloa lukuun ottamatta kerätty VTT:n ylläpitämästä, kuntien kiinteistöjen energianhallintaan käytetystä e3Portaalista sekä Helsingin kaupungin rakennusviraston WebKulu-kulutusseurantajärjestelmästä.

Taulukko 7. Helsingin nuorisotalojen sähkönkulutustietoja vuodelta 2011 (VTT 2012; Helsingin kaupungin rakennusvirasto 2012; Kajaluoto, sähköpostiviesti 26.11.2012).

	Pinta-ala (m²)	Sähkönkulutus (kWh/vuosi)
Kallahti	1 380	64 000
Roihuvuori	935	59 000
Harju	852	40 000
Malmi	821	37 000
Koskela	695	28 000
Ruoholahti	719	26 000
Luupin nuorisotalo	670	23 500

Sähkönkulutuksen seurannan lisäksi kahdella nuorisotalolla on taannoin selvitetty energiankulutusta tarkemminkin. Kallahden nuorisotalolla tehdyn energiakatselmusraportin (Nurmi & Ohtonen 2005, 19–20) perusteella sähkönkulutus on ollut vuonna 2004 yhteensä 75 000 kilowattituntia. Kulutuksesta LVI-sähkön, eli lähinnä ilmanvaihdon, osuus oli noin 41 prosenttia ja valaistus aiheutti sähkönkulutuksesta 52 prosenttia. Muiden sähkölaitteiden osuudeksi jäi alle 7 prosenttia sähkön kokonaiskulutuksesta. Vastaavasti Ruoholahdessa toteutetun katselmuksen (Kupari Solutions 2004, 8) mukaan nuorisotalon kokonaissähkönkulutus vuonna 2003 oli yhteensä 24 000 kilowattituntia. Ruoholahden tapauksessa LVI-tekniikan aiheuttama kulutus oli noin 38 prosenttia sähkön kokonaiskulutuksesta. Samoin kuin Kallahdessa, myös Ruoholahdessa valaistus aiheutti suurimman osan nuorisotalon sähkönkulutuksesta; Ruoholahdessa valaistuksen osuus oli noin 46 prosenttia. Muun kulutuksen osuudeksi jäi vajaat 17 prosenttia. Kallahden nuorisotalolla sähkönkulutuksessa on tapahtunut selvää laskua vuoteen 2011 verrattuna. Ruoholahdessa puolestaan kulutus on laskenut vain vähän.

5 KARTOITUKSEN TAVOITTEET JA TOTEUTUS

Sähkönkulutuskartoituksen mittaukset toteutettiin elokuussa 2012. Kartoituskohteeksi haluttiin nuorisotalo, joka on toimintansa puolesta useimpiin Helsingin nuorisotaloihin verrattavissa oleva kohde; sähkönkulutuskartoituksen pilottikohteena toimi Kontulan nuorten toimintakeskus Luupin nuorisotalo. Kartoituksessa huomioitiin nuorisotalon toiminnassa käytettävän kulutuselektroniikan, toimistolaitteiden, valaistuksen, kylmäsäilytyslaitteiden sekä muiden kodinkoneiden aiheuttama sähkönkulutus. Ilmastoinnin ja muun LVI-tekniikan mahdollinen sähkönkulutus rajattiin kartoituksen ulkopuolelle.

Seuraavassa esitellään sähkönkulutuskartoituksen tavoitteet sekä käydään läpi kartoituksen toteutus ja käytetyt menetelmät. Osiossa esitellään myös tutkimuskohteena toiminut pilottikohde ja kuvataan kartoituksessa käytetyt mittalaitteet. Mittausten toteutuksen osalta selostetaan mittauksissa käytetyt keinot ja vaiheet.

5.1 Tavoitteet

Tämän sähkönkulutuskartoituksen tavoitteena oli selvittää Luupin nuorisotalon toiminnasta aiheutuva sähkönkulutus. Tavoitteena on saada tietoa siitä sähkönkulutuksesta, johon nuorisotalolla voidaan oman toiminnan kautta suoraan vaikuttaa. Tulosten perusteella nostetaan esiin sähkönkulutuksen vähentämiseen johtavia ratkaisuja ja keinoja. Lisäksi kartoituksessa selvitetty nuorisotalon sähkönkulutuksen määrä pyritään havainnollistamaan eri tavoin kulutuksen suuruusluokan hahmottamiseksi.

5.2 Pilottikohde

Kontulan nuorten toimintakeskus Luuppi sijaitsee Itä-Helsingissä, Kontulan ostoskeskuksen vieressä. Toimintakeskus tarjoaa nuorisolle monipuoliset toiminta- ja harrastusmahdollisuudet. Koko toimintakeskukseen kuuluu skeittihalli, puu- ja kivityöpaja sekä avoin nuorisotalo. Sähkönkulutuskartoituksen pilottikohteena toimi Luupin nuorisotalo.

Nuorisotalo jakautuu viiteentoista eri tilaan: Tiloista kolme on WC-tiloja, joista yksi on tarkoitettu henkilökunnan ja kaksi nuorten käyttöön. Henkilökunnan toimistotiloja (Kuva 7) sekä keittiö- tai taukotiloja on myös molempia kolme. Keittiötiloista nuorisotalon suuri keittiö on sekä henkilökunnan että nuorten käytössä (Kuva 8, s. 25). Varsinaisen keittiön lisäksi muita keittiötiloja ovat henkilökunnan sosiaalitila ja pieni erillinen keittokomero.



Kuva 7. Nuoriso-ohjaajien toimisto



Kuva 8. Keittiö

Muut tilat ovat varsinaisia nuorten käyttämiä tiloja, joihin lukeutuvat aula ja kahvio (Kuva 9), biljardihuone, tv-huone sekä pelihuone. Lisäksi nuorisotalolla on erilaisten tapahtumien järjestämiseen tarkoitettu monitoimisali (Kuva 10, s. 26) sekä tanssisali, jotka luonnollisesti ovat myös nuorten käytössä. Nuorisotalon alakerrassa on lisäksi ”bändikeskus” ja musiikkistudio, mutta ne on rajattu tämän kartoituksen ulkopuolelle, koska vastaavia tiloja ei ole läheskään kaikilla nuorisotaloilla. Musiikkitilojen käyttö on kartoituksessa mukana oleviin tiloihin verrattuna selvästi vähäisempää. Luupin nuorisotalon huoneistopinta-ala on yhteensä 670 neliometriä ja kartoituksessa mukana olevien tilojen hyötyala on 570 neliometriä. Kartoituksen ulkopuolelle jätettyjen musiikkitilojen pinta-ala on yhteensä 78 neliometriä. (Kajaluoto, haastattelu 10.10.2012.)



Kuva 9. Yleiskuva aula- ja kahvio -tilasta



Kuva 10. Monitoimisali

Nuorisotalo on auki vuodessa noin 11 kuukautta eli 48 viikkoa. Suljettuna taloa pidetään pääasiassa kesällä. Nuorisolle talo on auki viitenä päivänä viikossa: maanantaisin, keskiviikkoisin ja torstaisin klo 15–21 sekä perjantaisin ja lauantaisin klo 17–22.45. Henkilökuntaa nuorisotalolla on vaihtelevasti noin viisi henkeä; määrä vaihtelee päiväkohtaisesti ja työvuorojen mukaan. Henkilökunta on töissä viikoittain kuutena päivänä, ja viikon kokonaistyöaika on 38 tuntia ja 40 minuuttia.

Vuonna 2011 Nuorten kävijämäärä oli Luupin nuorisotalolla noin 20 500 (Kajaluoto, haastattelu 10.10.2012). Koko vuoden kävijämäärän perusteella laskettuna päiväkohtainen kävijäkeskiarvo olisi yli 70. Kävijämäärät vaihtelevat kuitenkin huomattavasti. Nuorisotalon henkilökunnan mukaan nuorisoa voi parhaimmillaan olla talolla yli sata, mutta kartoitusaikana elokuussa kävijämäärät jäivät kuitenkin vielä selvästi alhaisemmiksi. Nuorisotalon monitoimisalissa järjestettävien tapahtumien, esimerkiksi konserttien, aikaan kävijämäärät voivat olla erityisen suuret. Tapahtumat vaikuttavat näin nuorison kävijäkeskiarvoon huomattavasti.

Avoimen nuorisotoiminnan lisäksi nuorisotalo voi viikonloppuisin ja tiistai-iltaisain olla satunnaisesti esimerkiksi järjestöjen tai muiden ulkopuolisten tahojen käytössä. Koska kartoituksessa haluttiin selvittää nuorisotoiminnasta aiheutuva sähkönkulutus, ei ulkopuolisten käyttäjien aiheuttamaa sähkönkulutusta otettu kartoituksessa huomioon.

Nuorisotalolla käytettäviä sähkönkulutuskartoitukseen kuuluvia sähkölaitteita ovat valaisimet, kylmäsäilytys- ja ruoanvalmistuslaitteet sekä muut kodinkoneet, nuorten käytössä olevat kulutuselektronikkalaitteet ja henkilökunnan toimistotilojen laitteet (Liite 1). Valaisimissa käytetyt lamput ovat eri tiloissa valtaosin loisteputki-, energiansäästö tai halogeenilamppuja. Nuorten käytössä olevat tietokoneet ovat pääasiassa kannettavia tietokoneita. Henkilökunnan käytössä olevat sekä monitoimisalin dj-kopissa ja keittiössä olevat tietokoneet

ovat yhtä lukuun ottamatta niin sanottuja pieniä pöytäkoneita; yksi toimistokäytössä olevista koneista on suurempi ja pieniä koneita tehokkaampi. Pöytä-tietokoneiden näytöt ovat poikkeuksetta litteitä LCD-näyttöjä. Kylmälaitteista kolme on keskenään samanlaisia pieniä jääkaappeja, ja yksi on korkea malli. Pienistä jääkaapeista yksi on henkilökunnan sosiaalitulassa, muut varsinaisessa keittiössä. Keittiössä on lisäksi korkea pakastin. Tarkemmin nuorisotalon laitteita tarkastellaan sähkönkulutuskartoituksen tuloksien yhteydessä.

Sähkönkulutus oli Luupin nuorisotalolla yhteensä 23 556 kilowattituntia vuonna 2011 (Kajaluoto, sähköpostiviesti 26.11.2012). Kokonaissähkönkulutus koostuu LVI-tekniikan, valaistuksen sekä muiden sähkölaitteiden kulutuksesta.

5.3 Mittalaitteet

Sähkönkulutuksen mittaamiseen käytettiin tarkoitukseen soveltuvia, saksalaisen Christ-Elektronikin valmistamia kulutusmittareita. Kaikkiaan kartoituksessa käytettiin kuutta sähkönkulutusmittaria: nuorisoasiainkeskukselta käyttöön saatu mittari oli mallia LVM210, muut viisi mittaria olivat CLM200-mallisia mittareita (Kuva 11). CLM200-mallin mittareita voi lainata esimerkiksi Helsingin Energian Energiakeskukselta tai Helsingin kaupungin kirjastoista. LVM210 on teknisiltä ominaisuuksiltaan CLM200-mittaria monipuolisempi, mutta käytännössä molemmat mittarimallit toimivat samalla periaatteella.



Kuva 11. Sähkönkulutusmittarit LVM210 ja CLM200

Mittauksissa käytetyillä kulutusmittareilla voidaan selvittää joko mitattavan laitteen teho (W) tai sähkönkulutus (kWh). Sähkönkulutusmittarit toimivat liitäntälaitteena mitattavan laitteen ja sähköverkon välillä. Mitattavan laitteen pistotulppa liitetään kulutusmittarin pistorasiaan ja kulutusmittarin pistotulppa huoneen pistorasiaan. Mittari mittaa laitteen sähkönkulutuksen halutulta ajalta. Esimerkiksi kylmälaitteiden mittausajaksi sähkönkulutusmittareiden käyttöohjeessa suositellaan vuorokautta. Jos mitattava laite näyttää jatkuvasti samaa tehoa, riittää mittausajaksi tunti. Mittausjakso voi myös olla laitteen käyttökerta tai tyypillinen käyttöaika. (Helsingin Energia n.d.d.)

Valmistajan (Christ-Elektronik n.d., 9) sähkönkulutusmittarille ilmoittama mahdollinen mittausrvirhe on +/- 0,5 % +/- 5 numeroa näytöstä. Molemmissa sähkönkulutusmittareissa näytön tarkkuus on sähkönkulutusta mitattaessa 0,01 Wh – 1 kWh. Tehoa mitattaessa pienin mittarin näyttämä tehokema on 0,1 W.

5.4 Mittausten toteutus

Sähkönkulutuskartoituksen mittaukset toteutettiin Luupin nuorisotalolla elokuun 13.–17. ja 24.–31.8. välisenä aikana. Mittauksissa selvitettiin mitattavasta laitteesta riippuen joko laitteen teho tai sähkönkulutus tietyltä ajanjaksolta. Laitteen käyttämä teho on mitattu laitteista, joiden käytönaikainen teho on jatkuvasti sama. Tällaisia olivat muun muassa tietyt valaisimet. Laitteen tehoon perustuva sähkönkulutus on laskettu laskukaavalla

$$E = P \cdot t$$

jossa E on laitteen sähkönkulutus (kWh), P on laitteen teho (kW) ja t on laitteen käyttöaika (h).

Sähkönkulutusta mitattiin laitteesta riippuen joko viikon, vuorokauden, tunnin tai laitteen käyttökerran tai -ajan mukaan. Kylmälaitteiden, eli jääkaappien ja pakastimen, sekä toimiston monitoimilaitteen sähkönkulutukset mitattiin viikon ajalta. Tietokoneiden, nuorten käyttämien pelilaitteiden sekä televisioiden kulutusten mittaamiseen käytettiin joko vuorokauden tai tunnin mittausjaksoa. Keittiötilojen mikroaaltouunien, astianpesukoneen sekä veden- ja kahvinkeitintien kohdalla sähkönkulutus mitattiin puolestaan käyttökerran tai tietyn käyttöajan perusteella.

Joissakin tapauksissa sähkönkulutusmittareita ei voinut käyttää tehon eikä sähkönkulutuksen mittaamiseen. Esimerkiksi kattovalaisimien ja monitoimisalini esiintymislavan valojen kohdalla teho on päätelty niissä käytetyistä lamppuista. Uunin ja liedan asennuksesta johtuen tehoa tai sähkönkulutusta ei myöskään voitu mitata. Niiden kohdalla sähkönkulutuksen laskemiseen on käytetty Vattenfallin (2012a) uuneille ilmoittamia, keskimääräisiä kulutusarvoja.

Mittauksilla saatujen sähkönkulutustietojen perusteella laitekohtaiset sähkönkulutukset laskettiin vuositason. Vuosikulutuksien laskemista varten jokaiselle laitteelle on arvioitu keskimääräinen käyttö- tai päälläoloaika. Ajat perustuvat nuorisotalon henkilökunnan esittämiin arvioihin. Laitekohtaisten käyttömäärien ja -aikojen arviot sekä niiden pohjalta tehdyt lopulliset sähkönkulutuslaskelmat perustuvat seuraaviin lähtötietoihin ja -arvioihin:

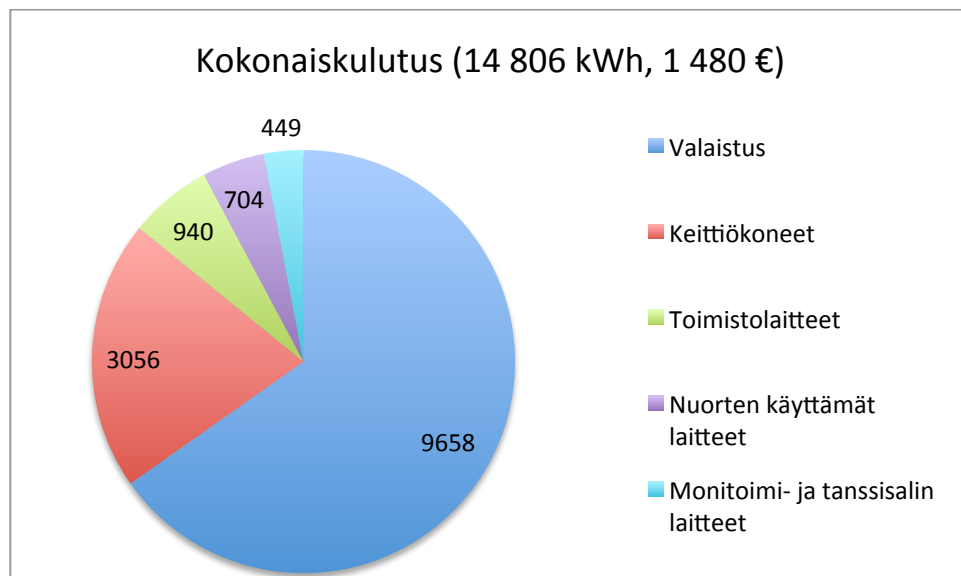
- vuodessa on 365 vuorokautta eli 8 760 tuntia
- nuorisotalo on auki vuodessa noin 11 kuukautta eli 48 viikkoa

- talo on nuorisolle auki viitenä päivänä viikossa, henkilökunta on töissä viikoittain kuutena päivänä
- nuorille talo on auki 6 tuntia päivässä, henkilökunnan päivittäinen työaika on 8 tuntia
- monitoimialissa järjestetään tapahtumia 15 kertaa vuodessa; yhden tapahtuman keskimääräinen kesto on 4 tuntia.

Edellä mainittujen tekijöiden lisäksi nuorisotalon todelliseen sähkönkulutukseen vaikuttavat varsinaisen nuorisotoiminnan lisäksi tapahtuva muu käyttö sekä siivoojan käynnit. Lisäksi ilmastointi vaikuttaa sähkön kokonaiskulutukseen. Näistä aiheutuvaa sähkönkulutusta ei sähkönkulutuskartoituksessa ole huomioitu. Kartoitus koskee siis ainoastaan nuorisotoiminnasta aiheutuvaa, nuorisotalon sähkölaitteisiin liittyvää sähkönkulutusta.

6 KARTOITUKSEN TULOKSET

Sähkönkulutuskartoituksen perusteella Luupin nuorisotalon vuotuinen sähkölaitteiden aiheuttama sähkönkulutus oli 14 806 kilowattituntia (Kuvio 6). Sähkölaitteiden kokonaiskulutuksesta valtaosa, noin 65 prosenttia, oli valaistuksen aiheuttamaa kulutusta. Valaisimissa käytetyt lamput olivat tilasta riippuen joko loisteputki-, energiansäästö- tai halogeenilamppuja, joiden tehot vaihtelivat neljäntoista ja sadan watin välillä. Näiden lisäksi monitoimialissa olevan esiintymislavan valaistuksessa oli käytetty muita valaisimia selvästi tehokkaampia halogeenilamppuja. LED-lamppujen määrä oli nuorisotalolla kaiken kaikkiaan vähäinen. Sähkön kokonaiskulutuksen rahallinen arvo on Helsingin Energian (2012b; 2012c) yrityksille ja yhteisöille tarkoitetun sähkön hinnan (9,99 c/kWh) mukaan laskettuna 1 480 euroa.

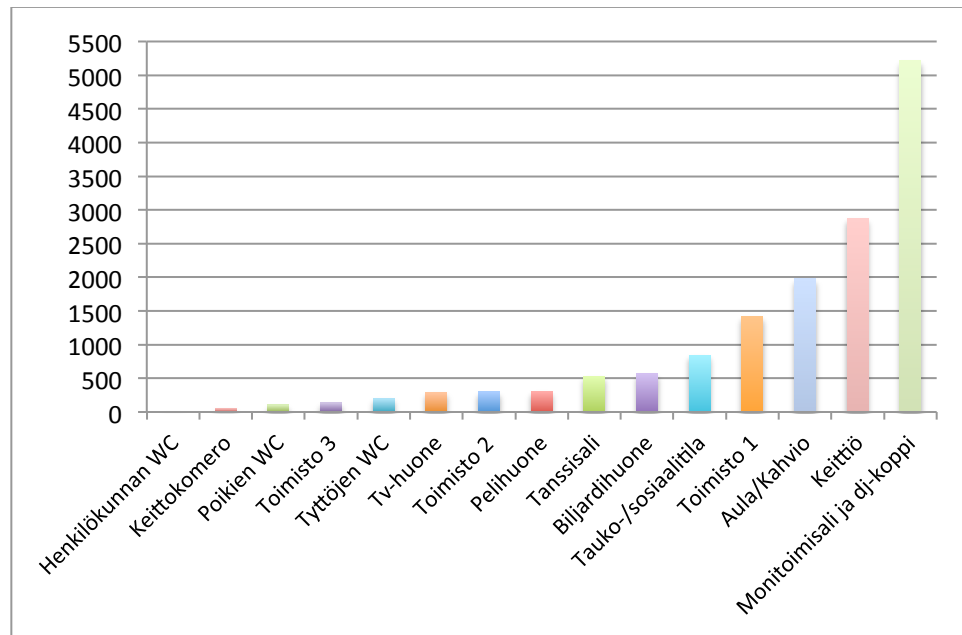


Kuvio 6. Sähkölaitteiden kokonaissähkönkulutus Luupin nuorisotalolla (kWh/vuosi). Kokonaiskulutus on noin 14 806 kWh vuodessa, jonka rahallinen arvo on 1 479 euroa.

Valaistuksen jälkeen merkittävin osuus sähkönkulutuksesta aiheutui keittiökoneista. Pääasiassa kylmäsäilytys- ja ruoanvalmistuslaitteet sekä astianpesukone vastasivat yli viidesosasta kaikkien sähkölaitteiden kulutuksesta. Jääkaappien ja pakastimen yhteiskulutus oli hieman alle 1 300 kilowattituntia. Toimistoissa käytettävien laitteiden, nuorten käyttämien laitteiden sekä monitoimi- ja tanssisalin laitteiden yhteenlaskettu osuus kulutuksesta oli noin 2 090 kWh, eli runsaat 14 prosenttia. Näistä esimerkiksi kaikkien nuorisotalolla käytettyjen tietokoneiden ja niiden näyttöjen sähkönkulutus oli noin 980 kWh. Vastaavasti nuorten käyttämien pelikonsolien ja musiikintoistolaitteiden sähkönkulutus oli hieman yli 500 kWh. Laitekohtaiset sähkönkulutustiedot on esitetty nuorisotalon sähkönkuluttajia koskevassa liitteessä (Liite 1). Seuraavaksi tarkastellaan tarkemmin, miten sähkönkulutus jakautui nuorisotalon eri tilojen kesken.

6.1 Tilakohtainen jaottelu

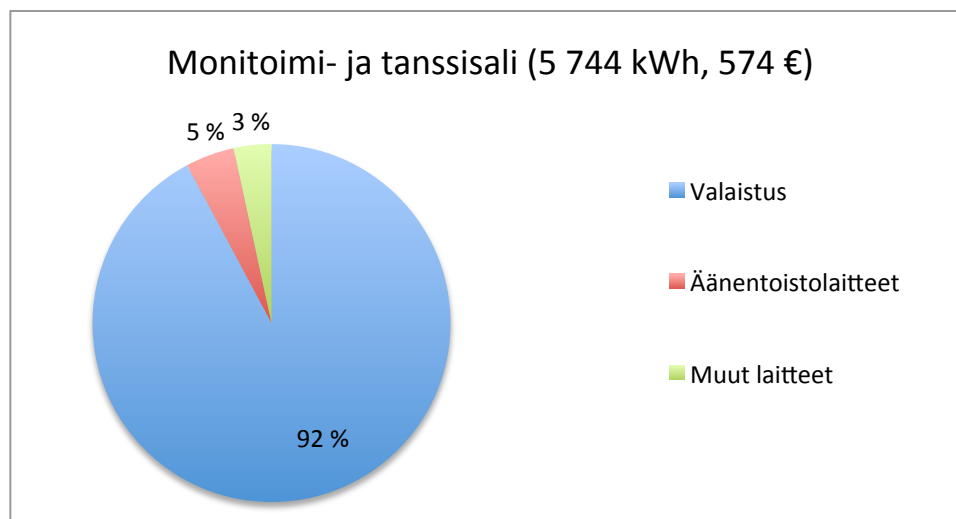
Nuorisotalon tilakohtaisessa vertailussa monitoimisalin sähkönkulutuksen osuus nousi selvästi suurimmaksi; sen sähkönkulutus oli noin 5 200 kWh eli 35 prosenttia nuorisotalon kokonaiskulutuksesta. Keittiötiloista ison keittiön kulutus, 2 870 kWh, vastasi noin viidesosaa kaikkien tilojen sähkönkulutuksesta. Aula- ja kahviotilan kulutus nousi tilakohtaisessa vertailussa keittiön jälkeen suurimmaksi. Sen vuotuinen kulutus oli kartoituksen mukaan noin 1 980 kWh, eli runsaat 13 prosenttia nuorisotalon kokonaiskulutuksesta. Nuoriso-ohjaajien käytössä olevan suuren toimiston (Toimisto 1) kulutus oli noin 1 415 kWh. Nuorisotalon tilakohtainen sähkönkulutus on esitetty kuviossa 7.



Kuvio 7. Sähkönkulutus tilakohtaisesti (kWh/vuosi). Kaikkien tilojen sähkönkulutus on vuodessa yhteensä 14 806 kWh. Toimisto 2 on nuorisotalon toiminnanjohtajan huone ja toimisto 3 henkilökunnan satunnaiskäytössä oleva toimistotila.

6.1.1 Monitoimi- ja tanssisali

Monitoimisalın ja tanssisalın yhteenlaskettu sähkönkulutus oli 5 744 kilowattituntia, mikä vastaa 39 prosenttia koko nuorisotalon sähkönkulutuksesta. Vuodessa kulutetun sähkön rahallinen arvo on näissä tiloissa noin 574 euroa. Monitoimi- ja tanssisalın kulutuksesta 90 prosenttia oli monitoimisalın sähkönkulutusta. Valaistus aiheutti tilojen sähkönkulutuksesta kaikkiaan 92 prosenttia. Äänentoistolaitteiden ja muiden laitteiden osuus oli vähäinen. (Kuvio 8.)



Kuvio 8. Sähkönkulutuksen jakautuminen monitoimi- ja tanssisalissa. Tilojen yhteenlaskettu sähkönkulutus on 5 744 kWh vuodessa. Monitoimi- ja tanssisalissa kulutetun sähkön rahallinen arvo on 574 euroa.

Myös esiintymislavan valoilla oli merkittävä osuus monitoimisalın sähkönkulutuksesta. Lavan valot olivat tehoiltaan huomattavan suuret: 1000 watin valo ja esiintymislavalla oli kaiken kaikkiaan 26 ja 2000 watin valoja kaksi. Osa lavan valoista oli puolestaan LED-valoja, joiden teho oli vain murto-osa edellä mainituista. Normaalisti lavan valot ovat kuitenkin vain satunnaisessa käytössä esimerkiksi konserttien ja muiden tapahtumien aikana, minkä johdosta niiden sähkönkulutus pysyi suhteellisen alhaisena. Arvion mukaan monitoimisali on tapahtumakäytössä keskimäärin noin 60 tuntia vuodessa. Lavan valolaitteistoa ja valaisimien tehoa säädellään tapahtumien aikana eivätkä ne siis pala käytettäessä jatkuvasti edellä mainituilla maksimitehoilla. Tässä kartoituksessa arvioitiin, että valojen maksimitehosta käytetään tapahtumien aikana 75 prosenttia. Kaiken kaikkiaan monitoimisalın valaistuksen, 4 860 kilowattituntin, osuus oli kartoituksen perusteella noin puolet koko nuorisotalon valaistuksen aiheuttamasta kulutuksesta. (Taulukko 8, s. 32.)

Taulukko 8. Monitoimi- ja tanssisalin sähkölaitteet

	Määrä (kpl)	Käyttöteho/ laite (W)	Sähkönkulutus vuodessa (kWh)	Kulutus euroissa
Kattovalaisin, loisteputki lyhyt	12	26	434,3	43,4
Kattovalaisimet, halogeeni	31	100	15,5	1,5
Kattovalaisin, loisteputki pitkä	28	54	3 483,6	348,0
Lavan valot (1 kW)	26	1 000	1 170,0	116,9
Lavan valot (2 kW)	2	2 000	180,0	18,0
Lavan LED-valot	14	14,5	12,2	1,2
Stereolaitteisto	1	48-70	97,4	9,7
Videotykki	1	255	92,5	9,2
Mikseri/cd-soitin	1	30	33,0	3,3
Tietokone, pieni	1	40-55	59,7	6,0
Pc-näyttö (19")	1	35	41,4	4,1
Miksauspöytä	1	50	2,8	0,3
Kamerat	2	15	1,8	0,2
Dj-koppi (äänentoistolaitteet)	1	maks. 5 500	120,0	12,0
			5 744,2	573,8

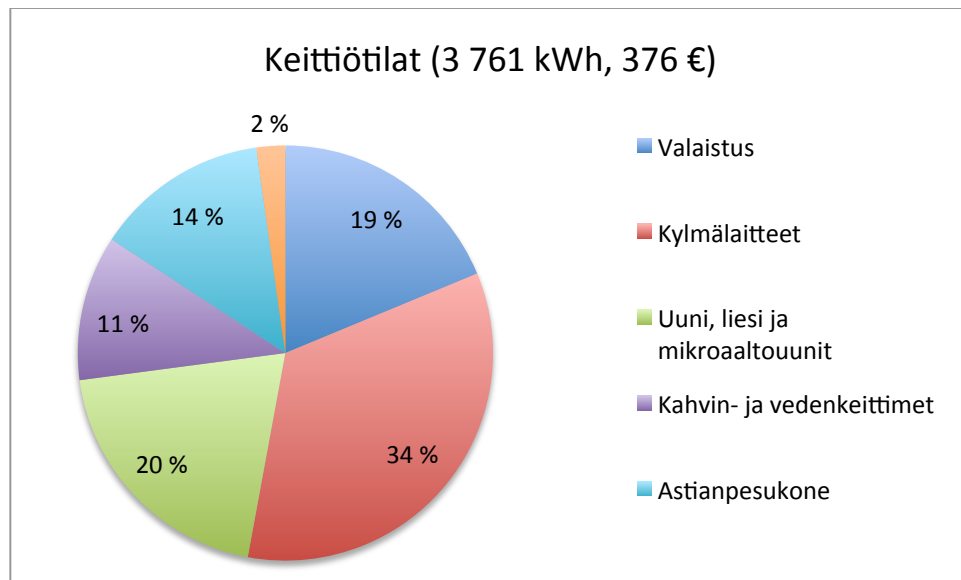
Valaistuksen ohella kartoitettuja monitoimisalin sähköä kuluttavia laitteita olivat muun muassa äänentoistolaitteet, videotykki, tietokone sekä tapahtumien kuvaamiseen tarkoitettut videokamerat. Näiden laitteiden sähkönkulutus jäi vuositasolle laskettuna varsin pieneksi, noin 350 kilowattituntiin. Monitoimisalin äänentoistolaitteet ovat käytössä pääasiassa tapahtumien yhteydessä, joten niiden käyttö on yleisesti melko vähäistä. Äänentoistolaitteiden maksimiteho oli kartoituksen perusteella 5 500 wattia. Käytössä niiden teho jäänee kuitenkin selvästi pienemmäksi, joten sähkönkulutuksen laskennassa äänentoistolaitteiden käyttötehoksi arvioitiin 2 000 wattia. Videotykin varsinainen käyttö vuositasolla on arvion mukaan vain noin 20 tuntia. Vaikka laitteen käyttöteho todettiin kartoituksessa kohtalaisen suureksi, valtaosan sen sähkönkulutuksesta aiheutuu sen ollessa valmiustilassa. Videotykin valmiustilateho oli 10 wattia.

Tanssisalissa valaistukseen kului tilan sähkönkulutuksesta yli 80 prosenttia. Valaisimissa käytettiin kartoitushetkellä lyhyitä 26 watin loisteputkilamppuja, jotka palavat salissa järjestettävien tanssituntien aikana, arvion mukaan alle 30 tuntia viikossa. Valaistuksen lisäksi tanssisalissa sähkönkulutusta aiheutti tanssituntien aikana käytössä oleva, cd-soittimesta ja vahvistimesta koostuva stereolaitteisto. Laitteiston käyttöteho vaihteli mittauksissa huomattavasti käytetyn äänenvoimakkuuden mukaan. Sähkönkulutus on laskettu todennäköisen soittovolyymien perusteella.

6.1.2 Keittiötilat

Keittiötiloja nuorisotalolla olivat työntekijöiden sosiaalitala sekä ruoanvalmistukseen ja kahvilatoimintaan tarkoitettu isompi keittiö. Näiden lisäksi talolla oli myös pieni keittokomero, joka ei normaalisti ole juurikaan käytössä. Kartoituksessa keittiötilojen sähkönkulutus oli yhteensä 3 761 kilowattituntia. Keittiökoneista suurimpia sähkönkuluttajia olivat elintarvikkeiden kylmäsäi-

lytykseen tarkoitetut jääkaapit sekä pakastin. Kylmälaitteiden sähkönkulutus oli yhteensä 1 285 kilowattituntia vuodessa, eli noin kolmannes keittiötiloissa tapahtuvasta sähkönkulutuksesta. Ruoan lämmitykseen ja valmistukseen käytetyt uuni ja liesi sekä henkilökunnan sosiaalitalan ja ison keittiön mikroaaltouunit kuluttivat sähköä yhteensä noin 750 kilowattituntia. Tämä vastasi 20 prosenttia keittiötilojen sähkönkulutuksesta. Valaistuksen suhteellinen osuus keittiöissä jäi puolestaan muihin nuorisotalon tiloihin verrattuna melko pieneksi, alle viidesosaan kokonaiskulutuksesta. Keittiön aktiivisessa käytössä olevan astianpesukoneen kulutus vuositasolla oli varsin merkittävä: yksittäisenä laitteena sen vuotuinen kulutus oli noin 500 kilowattituntia. Muusta keittiökoneiden sähkönkulutuksesta vastasivat pääasiassa kahvin- ja vedenkeittimet. Rahassa mitattuna keittiötilojen sähkönkulutuksen arvo on 376 euroa. (Kuvio 9; Taulukko 9, s. 34.)



Kuvio 9. Sähkönkulutuksen jakautuminen keittiötiloissa. Keittiötilojen sähkönkulutus on 3 761 kWh vuodessa ja kulutuksen rahallinen arvo 376 euroa.

Keittiökoneet kuluttavat nuorisotalolla sähköä noin 3 050 kilowattituntia vuodessa. Suurin osa keittiökoneista oli nuorisotalon isossa keittiössä. Yksittäisistä laitteista uunin ja liedon ohella eniten sähköä kuluttavia olivat kartoituksen perusteella astianpesukone, pakastin sekä iso jääkaappi. Uunin ja liedon tunnikohtaiseksi sähkönkulutukseksi arvioitiin 1,5 kilowattituntia, mikä vastaa uunien keskimääräistä kulutusta (Vattenfall 2012a). Tällöin uunin ja liedon vuosikulutukseksi saatiin noin 650 kilowattituntia. Astianpesukoneen sähkönkulutus oli yhtä pesukertaa kohden 1,155 kilowattituntia. Koneen käytössä oleva pesuohjelman pituus oli ainoastaan 35 minuuttia, joten sähkönkulutus oli pesuaikaan nähden suuri.

Kahvinkeitinistä selvästi suurin sähkönkuluttaja oli henkilökunnan sosiaalitalan oleva keitin (Kahvinkeitin 3). Kyseisellä kahvinkeittimellä yhden kahvipannullisen keittäminen kulutti sähköä 0,118 kilowattituntia. Suuri sähkönkulutus johtui pääasiassa kahvinkeittimen aktiivisesta käytöstä, mutta lisäksi

selvisi, että varsinaisen kahvinkeiton ohessa keitin jää myös usein pitkiksi ajoiksi päälle. Keittiössä olevien kahvinkeitinten käyttö osoittautui selvästi vähäisemmäksi, jolloin myös niiden sähkönkulutus jäi pienemmäksi.

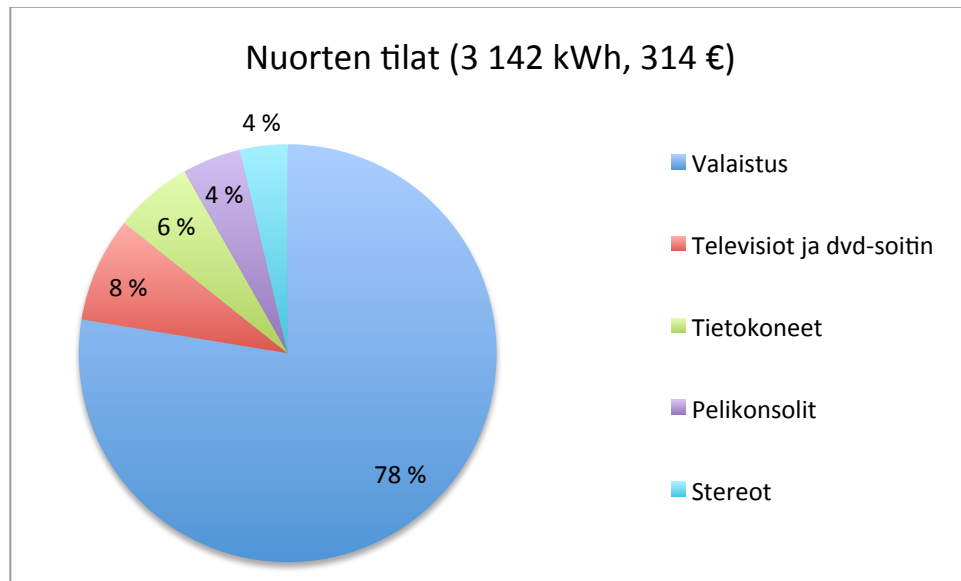
Taulukko 9. Keittiötilojen sähkölaitteet

	Määrä (kpl)	Käyttöteho/ laite (W)	Sähkönkulutus vuodessa (kWh)	Kulutus euroina
Kattovalaisin, loisteputki pitkä	8	35	631,7	63,1
LED-valaisin	3	5	34,6	3,5
Loisteputket seinässä	2	14	1,3	0,1
Kattovalaisin, loisteputki lyhyt	1	26	37,4	3,7
Jääkaappi, pieni	3	-	697,2	69,7
Jääkaappi, iso	1	-	186,2	18,6
Pakastin	1	-	401,5	40,1
Uuni ja liesi	1	-	648,0	64,7
Liesituuletin	1	-	2,4	0,2
Kahvinkeitin 1	1	57,5/1 970	10,4	1,0
Kahvinkeitin 2	1	43,5/1 350	26,7	2,7
Kahvinkeitin 3	1	49/1 450	217,9	21,8
Vedenkeitin (1,7l)	1	2 060	140,0	14,0
Vedenkeitin (1,6l)	1	1 885	14,1	1,4
Vedenkeitin (0,5l)	1	900	16,2	1,6
Mikroaaltouuni	1	maks. 1 275	91,8	9,2
Mikroaaltouuni	1	maks. 1 365	10,1	1,0
Leivänpaahdin	1	650	2,2	0,2
Astianpesukone	1	-	508,9	50,8
Tietokone, pieni	1	25-55	36,4	3,6
Pc-näyttö (19")	1	35	25,1	2,5
Kuittitulostin	1	-	10,1	1,0
Maksukorttilaite	1	-	11,0	1,1
			3 761,2	375,7

Vedenkeitin oli käytössä jokaisessa keittiötilassa erikseen. Näistä keittiössä oleva vesitilavuudeltaan suurin keitin oli arvioiden mukaan selvästi eniten käytössä. Aktiivisesta käytöstä johtuen myös sen aiheuttaman sähkönkulutuksen määrä oli kohtuullisen suuri. Vedenkeittimistä pienimmän, keittiökomerossa olevan laitteen teho oli mittauksen mukaan alle puolet suurempiin vedenkeittäimiin verrattuna.

6.1.3 Muut nuorten tilat

Nuorten käyttämistä tiloista biljardihuoneen, tv-huoneen, pelihuoneen sekä aula- ja kahviotilan sähkönkulutus oli yhteensä noin 3 140 kilowattituntia vuodessa. Tilojen sähkönkulutus on arvoltaan 314 euroa. (Kuvio 10, s. 35.) Kokonaiskulutuksesta 78 prosenttia eli runsaat 2 400 kilowattituntia kului tilojen valaistukseen. Suurin osa valaistuksesta oli nuorisotalon aula- ja kahviotilassa. Siellä, samoin kuin biljardi- ja tv-huoneiden valaisimissa, käytettiin 26 watin lyhyitä loisteputkia. Aulan valaisemiseksi oli käytössä lisäksi kahdeksantoista 18 watin energiansäästölamppua. Nuorten pelihuoneessa valaistukseen käytettiin ainoastaan yhtä 35 watin loisteputkea. (Taulukko 10, s. 35.)



Kuvio 10. Sähkönkulutuksen jakautuminen nuorten tiloissa. Tilojen vuotuinen sähkönkulutus on 3 142 kWh. Sähkön rahallinen arvo on noin 314 euroa.

Nuorisotalon molemmat televisiot olivat LCD-taulutelevisioita. Televisionkatseluun tarkoitettussa huoneessa käytössä oli 42-tuumainen ja nuorten pelihuoneessa pienempi, 32-tuumainen televisio. Molemmissa televisioissa oli integroitu digisovitin, mikä osaltaan vähensi television sähkönkulutusta. Isomman television ja siihen liitetyn dvd-soittimen käyttöaika jäi henkilökunnan arvion mukaan pieneksi, minkä ansiosta myös laitteiden sähkönkulutus oli suhteellisen vähäinen. Pienempi televisio oli lähinnä pelikäytössä, mikä vaikutti myös sen sähkönkulutukseen; television sähkönkulutus oli mittausten mukaan pienempi pelikäytössä kuin televisiota katsellessa. Television yhteiskäyttö pelikonsolien kanssa oli kuitenkin kartoituksen mukaan aktiivista.

Taulukko 10. Nuorten tilojen sähkölaitteet

	Määrä (kpl)	Käyttöteho/laite (W)	Sähkönkulutus vuodessa (kWh)	Kulutus euroina
Kattovalaisin, loisteputki lyhyt	35	26	1 617,4	161,6
Kattovalaisin, energiansäästö.	18	18	746,5	74,6
Kattovalaisin, loisteputki pitkä	1	35	73,9	7,4
Stereot	1	40	116,2	11,6
Tv (42")	1	148	124,9	12,5
Tv (32")	1	76	116,9	11,7
Dvd-soitin	1	21	12,9	1,3
Läppärit	4	30	191,1	19,1
Pelikonsoli+tv (Nintendo)	1	140-160	21,6	2,2
Pelikonsoli (Xbox)	1	75	64,1	6,4
Pelikonsoli (Playstation)	1	65	56,3	5,6
			3 141,8	313,9

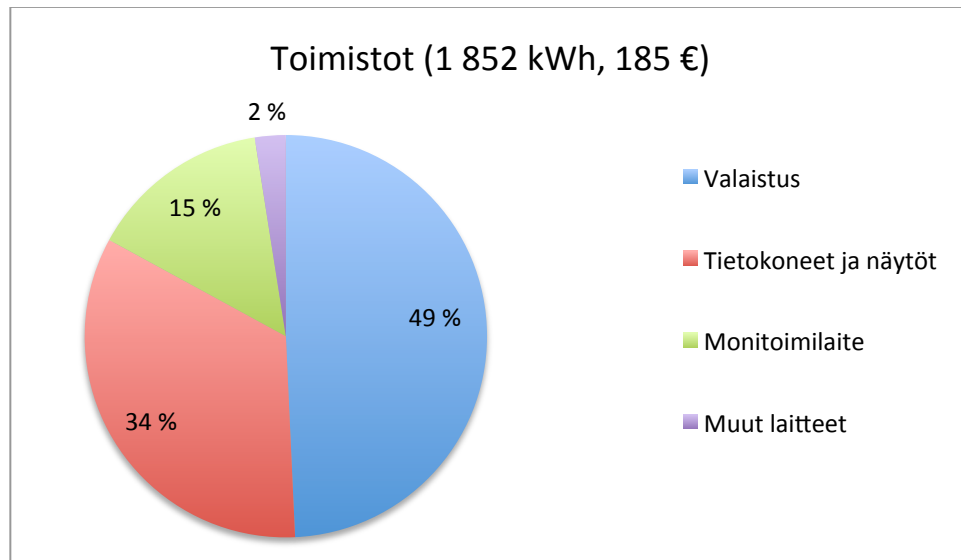
Pelikonsoleita oli nuorten käytössä kolme, joista kaksi oli nuorisotalon pelihuoneessa ja yksi aulatilassa. Pelihuoneen pelilaitteet olivat käytössä päivittäin muutaman tunnin. Aulassa olleen pelikonsolin, johon oli yhdistetty myös

20-tuumainen vanhanmallinen kuvaputkitelevisio, käyttö jäi selvästi muita pelilaitteita vähäisemmäksi. Pelikonsolien sähkönkulutuksen osuus nuorison käyttämien tilojen sähkönkulutuksesta oli suhteellisen pieni, noin 4,5 prosenttia. Nuorten käytössä olevat kannettavat tietokoneet olivat muihin nuorisotalon tietokoneisiin verrattuna kohtuullisen energiatehokkaita. Lämpäreiden aktiivinen käyttö kuitenkin lisäsi niiden sähkönkulutuksen määrää.

Biljardihuoneen stereoiden sähkönkulutus oli sen arvioituun käyttömäärään nähden suuri. Stereoiden sähkönkulutuksesta suurin osa aiheutui valmiustilakulutuksesta. Laitteen teho oli valmiustilassa lähes 11 wattia, mikä oli kaikki nuorisotalon laitteet huomioiden suhteellisen suuri.

6.1.4 Toimistot

Nuorisotalon henkilökunnan käyttöön tarkoitettujen kolmen toimistotilan yhteenlaskettu sähkönkulutus oli vuositasolla noin 1 852 kilowattituntia. Toimistojen sähkönkulutuksesta kolme neljäsosaa aiheutui nuorisotalon ison toimiston kulutuksesta. Toiminnanjohtajan toimisto sekä ison toimiston perällä oleva pienempi toimisto olivat nuoriso-ohjaajien toimistoa selvästi vähäisemmässä käytössä. Myös sähköä kuluttavien laitteiden määrä oli näissä tiloissa pienempi. Toimistotiloissakin valaistuksen sähkönkulutus oli suuri, hieman vajaa puolet tilojen kokonaiskulutuksesta. Tietokoneet ja niiden näytöt kuluttivat käytetystä sähköstä kolmanneksen ja monitoimilaite yksinään 15 prosenttia. Rahallinen arvo toimistotilojen sähkönkulutukselle on 185 euroa. (Kuvio 11.)



Kuvio 11. Sähkönkulutuksen jakautuminen toimistotiloissa. Toimistojen sähkönkulutus on yhteensä 1 852 kWh vuodessa ja kulutetun sähkön rahallinen arvo 185 euroa.

Toimistojen yleisvalaistukseen käytettiin pääasiassa pitkiä 35-wattisia loisteputkilamppuja. Toiminnanjohtajan toimistossa valaistuksen hoitivat lyhyet 26

watin loisteputket. Yleisvalaisimet, jotka erityisesti isossa toimistossa olivat työpäivien aikana jatkuvassa käytössä, vastasivat kartoituksen perusteella lähes yksinomaan valaistuksen aiheuttamasta sähkönkulutuksesta toimistotiloissa. Loisteputkien lisäksi käytössä oli kirkasvalolamppu, jota henkilökunnan mukaan käytetään jonkin verran vuoden pimeimpinä aikoina. Kirkasvalolampun mitattu käyttöteho vaihteli 105–112,5 watin välillä, ja sen arvioitun käyttömäärän perusteella sähkönkulutukseksi saatiin hieman yli 50 kilowattituntia vuodessa. (Taulukko 11.)

Taulukko 11. Toimistotilojen sähkölaitteet

	Määrä (kpl)	Käyttöteho/ laite (W)	Sähkönkulutus vuodessa (kWh)	Kulutus euroina
Kattovalaisin, loisteputki pitkä	8	35	709,5	70,9
Kattovalaisin, loisteputki lyhyt	4	16	149,8	15,0
Kirkasvalolamppu	1	105–112,5	53,3	5,3
Monitoimilaite	1	-	270,1	27,0
Tietokone, pieni	4	40–55	262,1	26,2
Tietokone, iso	1	50–60	109,8	11,0
Pc-näyttö (22")	2	40	86,2	8,6
Pc-näyttö (21")	1	35	66,4	6,6
Pc-näyttö (19")	2	40	99,1	9,9
Tietokonekaiuttimet	1	1,2	0,3	0,0
Lankapuhelin	1	3,4	29,8	3,0
Paperisilppuri	1	240	5,8	0,6
Työkännykkä	2	-	1	0,1
Laminointikone	1	maks. 250	1,1	0,1
Sähköpatteri	1	1 000	8	0,8
			1 852,3	185,0

Toimistolaitteiden vuotuinen kokonaiskulutus oli kaiken kaikkiaan noin 940 kilowattituntia. Toimistojen tietokoneet olivat yhtä lukuun ottamatta pieniä pöytäkoneita, joiden käytön aikainen teho oli noin 50 wattia ja valmiustilateho 1,5 wattia. Isomman tietokoneen käyttöteho oli vastaavasti noin 60 W ja teho valmiustilassa 5 W. Kokonaan suljettuna eli off-tilassa pienten koneiden teho oli ainoastaan 0,2 wattia ja ison 3,2 W. Tietokoneiden LCD-näytöt olivat toimistotiloissa kokoluokaltaan 19–22-tuumaisia. Pienemmän kokoluokan näyttöjen tehot olivat käytössä 35 wattia ja isompien näyttöjen 40 wattia. Kaikkien näyttöjen valmiustilatehot olivat 1–1,2 wattia.

Isossa toimistossa olleella monitoimilaitteella voidaan tulostaa, kopioida, skannata ja faksata. Laite oli päällä jatkuvasti, mutta sen tehollinen käyttöaika jäi kartoituksen perusteella varsin pieneksi. Valmiustilassa sen teho oli 8,3 wattia. Lisäksi nuorisotalon toimistolaitteistoon kuuluivat esimerkiksi paperisilppuri sekä laminointikone, joiden käyttö – ja sähkönkulutus – oli kuitenkin hyvin vähäistä muihin käytössä olleisiin sähkölaitteisiin verrattuna.

6.1.5 Wc-tilat

Wc-tiloja oli nuorisotalolla kolme, joiden sähkönkulutus on yhteensä noin 307 kilowattituntia vuodessa. Nuorison käyttöön tarkoitetuissa kahdessa wc:ssä sekä henkilökunnan wc:ssä sähköä kului kaikissa pelkästään valaistukseen. Nuorison käytössä olevien wc-tilojen valaisemiseen käytettiin 21 watin putki-valaisimia sekä lyhyitä 26 watin loisteputkia. Henkilökunnan wc:ssä oli käytössä ainoastaan yksi 21 watin putkivalaisin. Wc-tilojen vuotuisen sähkönkulutuksen rahallinen arvo on noin 30 euroa. (Taulukko 12.)

Taulukko 12. Wc-tilojen sähkölaitteet

	Määrä (kpl)	Teho/valaisin (W)	Sähkönkulutus vuodessa (kWh)	Kulutus euroina
Putkivalaisin seinässä	4	21	122,0	12,2
Kattovalaisin, loisteputki lyhyt	4	26	184,7	18,5
			306,7	30,7

Henkilökunnan arvio oli, että valot jätetään nuorten wc-tiloissa lähes poikkeuksetta palamaan käytön jälkeen, mikä luonnollisesti lisää valaistuksesta aiheutuvaa sähkönkulutusta. Henkilökunnan wc:ssä sen sijaan valot yleensä sammutetaan. Kyseisen wc:n käyttö on kaiken kaikkiaan varsin vähäistä verrattuna nuorten wc-tiloihin, mikä näkyy myös sen sähkönkulutuksessa: sähkönkulutus henkilökunnan wc:ssä on noin 3 kilowattituntia vuodessa. Yhteensä wc-tilojen valaistuksen osuus on koko nuorisotalon valaistuksen sähkönkulutuksesta hieman päälle 3 prosenttia.

6.2 Tulosten havainnollistaminen

Nuorisotalon sähkölaitteiden sähkönkulutus on vuositasolla noin 15 000 kilowattituntia eli 15 megawattituntia. Sähkönkulutusta voidaan sen määrän ja suuruusluokan havainnollistamiseksi tarkastella eri näkökulmista. Nuorisotalon sähkönkulutusta voidaan monien siellä käytettävien laitteiden osalta verrata esimerkiksi kotitalouksiin. Kotitalouksissakin merkittävin osa sähkönkulutuksesta aiheutuu valaistuksesta, kylmäsäilytyslaitteista sekä muista keittiökoneista. Myös monet nuorisotalon viihde-elektronikkalaitteista ovat samoja kotitalouksissa käytettyjen laitteiden kanssa.

Taulukossa 13 (s. 39) nuorisotalon sähkönkulutusta on verrattu tavallisen varustetason kerrostalokotiin sekä ei-sähkölämmitteiseen omakotitaloon ja sähkölämmitteiseen omakotitalo- tai rivitalokotiin. Kolmen hengen asuttaman 75-neliöisen kerrostalokodin sähkönkulutus on vuodessa noin 2 550 kilowattituntia (Vattenfall 2012b). Kerrostaloa pinta-alaltaan suuremmassa neljän hengen omakotitalossa sähköä kuluu noin 7 000 kilowattituntia vuodessa, kun sähköä ei kulu kodin lämmittämiseen. Sen sijaan sähkölämmitteisen omakoti- tai rivitalokodin vuotuinen sähkönkulutus on neljänneksen enemmän kuin nuorisotalon sähkönkulutus. (Vattenfall 2012c).

Taulukko 13. Nuorisotalon sähkönkulutuksen vertailu kotitalouksiin. Kerrostalokodin ja omakotitalon sähkönkulutukset perustuvat Vattenfallin (2012b & 2012c) tilastoihin.

	Sähkönkulutus (kWh/vuosi)
Kerrostalokoti*	2 550
Ei sähkölämmitetty omakotitalo**	7 000
Luupin nuorisotalo	14 806
Sähkölämmitetty omakotitalo- tai rivitalokoti**	18 500

*75 m², kolme henkilöä

**120 m², neljä henkilöä

Kilowattitunnit voidaan suhteuttaa myös sähköntuotannossa hyödynnettyjen polttoaineiden, kuten kivihiilen, maakaasun ja kevyen polttoöljyn käyttömääriin (Taulukko 14). Nuorisotalon sähkölaitteiden sähkönkulutusta vastaavan energiamäärän tuottamiseksi tulee esimerkiksi Helsingin Energian Salmisaaren voimalaitoksessa polttaa yhteensä 2 355 kiloa kivihiiltä; Salmisaaren kivihiilivoimalaitoksessa sähköntuotannon hyötysuhde on 90 prosenttia. Vuosaaren maakaasuvoimalaitoksessa, jossa polttoaineen sisältämästä energiasta voidaan hyödyntää parhaimmillaan 93 prosenttia, kuluu 15 000 kilowattitunnin tuottamiseen puolestaan 1 613 kuutiometriä maakaasua. Kellosaaren varavoimalaitoksessa polttoaineen määrä olisi vastaavasti 3 743 litraa, kun energianlähteenä käytetään kevyttä polttoöljyä ja voimalaitoksen hyötysuhde on vain 40 prosenttia. (Motiva 2010b, 2.)

Koska sähköntuotannossa syntyy tuotantomuodosta riippuen eri määriä hiilidioksidipäästöjä, voidaan nuorisotalon sähkönkulutusta tarkastella myös ilmastomuutoksen näkökulmasta. Edellä mainittujen, 15 000 kilowattitunnin tuottamiseen tarvittavien fossiilisperäisten polttoaineiden hiilidioksidipäästöt on esitetty taulukossa 14. Kivihiilen CO₂-päästöt ovat ominaispäästökertoimien mukaan laskettuna vertailluista polttoaineista selvästi suurimmat, yli 5 tonnia. Kevyen polttoöljyn käyttämisestä syntyvä hiilidioksidimäärä on noin 4 tonnia ja maakaasun 3 tonnia. Polttoaineiden ominaispäästökertoimet perustuvat Motivan (2010b, 4) tietoihin.

Taulukko 14. 15 000 kilowattitunnin tuottamiseen tarvittavat kivihiilen, kevyen polttoöljyn ja maakaasun polttoainemäärät sekä polttoaineiden hiilidioksidipäästöt. CO₂-päästöt on laskettu polttoaineiden ominaispäästökertoimien mukaan.

Polttoaine	Määrä	Ominaispäästökerroin (g CO ₂ / kWh)	CO ₂ -päästöt (t)
Kivihiili	2 355 kg	341	5,1
Kevyt polttoöljy	3 743 l	267	4,0
Maakaasu	1 613 m ³	198	3,0

Sähköntuotannon hiilidioksidipäästöt vaihtelevat kuitenkin tuotantotavasta riippuen, joten päästöjen laskemiseen käytetään vuosikeskiarvoon perustuvaa päästökerrointa. Keskimäärin Suomen sähkönhankinnasta aiheutuu hiilidioksidipäästöjä 200 grammaa yhtä kilowattituntia kohden (Motiva 2010b, 3). Keskimääräisellä päästökertoimella laskettuna nuorisotalon sähkölaitteiden

kuluttaman sähkömäärän CO₂-päästöt ovat noin 3 miljoonaa grammaa eli noin 3 tonnia vuodessa. Helsingin Energian tuottamasta sähköstä syntyy yhtiön oman ilmoituksen mukaan hiilidioksidia 83 g/kWh (Helsingin energia n.d.b.). Näin ollen nuorisotalon vuodessa kuluttaman sähkömäärän tuottamisesta syntyy hiilidioksidipäästöjä noin 1,2 tonnia. Asiaa voidaan tarkastella yleistäen myös suuremmassa mittakaavassa: Jos ajatellaan, että kaikkien Helsingin noin viidenkymmenen nuorisotalon vastaavasta toiminnasta syntyvä sähkönkulutus olisi samaa luokkaa Luupin nuorisotalon kanssa, olisi sähkölaitteiden sähkönkulutus kaikkien nuorisotalojen osalta noin 750 000 kilowattituntia ja hiilidioksidipäästöjen osuus yli 62 tonnia vuodessa. (Taulukko 15.)

Taulukko 15. Nuorisotalon sähkölaitteiden sähkönkulutuksen aiheuttamat hiilidioksidipäästöt. Päästö määrät on laskettu Helsingin Energian sähköntuotannon ominaispäästökertoimella 83 g/kWh.

	Sähkönkulutus (kWh)	CO ₂ -päästöt (t)
Luupin nuorisotalo	15 000	1,2
Helsingin nuorisotalot yhteensä*	750 000	62,3

*arvioitu Luupin nuorisotalon sähkönkulutuksen perusteella

Nuorisotalon sähkölaitteiden kuluttama sähkömäärä – tai ainakin merkittävä osa siitä – olisi mahdollista tuottaa erilaisten polttoaineiden lisäksi myös tuulitai aurinkovoiman avulla (Taulukko 16, s. 41). Vaikka näiden molempien uusiutuvien sähköntuotantomuotojen kohdalla erilaisilla olosuhdetekijöillä on suuri vaikutus sähkön tuotantopotentiaaliin, voidaan asiaa lähestyä suuntaa antavien esimerkkien avulla. Helsingissä Harakan luontokeskuksen energiaomavaraisuutta on esimerkiksi parannettu tuulivoimalan avulla. Siellä 4 kilowatin tehoinen pientuulivoimala tuottaa luontokeskukselle sähköä 7 000 kilowattituntia vuodessa. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen (n.d.) arvioissa tuulivoimalan on laskettu vähentävän luontokeskuksen hiilidioksidipäästöjä 1 680 kiloa ja säästävän rahaa 770 euroa vuodessa. Tuulivoimalan kustannusarvio on 8 000 euroa ja investoinnin ennakoitu takaisinmaksuaika noin 17 vuotta. (Anttonen, Keski-Oja & Huhtisaari 2010, 23). Tuulivoimalan kokoluokkaa kuvaa muun muassa voimalassa käytetty potkuri sekä masto; neljän kilowatin pientuulivoimalassa potkuri on halkaisijaltaan 5 metriä ja masto voi olla korkeudeltaan joko 18 tai 27 metriä. (Finnwind 2012a).

Etelä-Suomessa auringon säteilyenergiaa saadaan yhden neliömetrin vaakapinnalle noin 1 000 kilowattituntia vuodessa. Säteilymäärästä noin 100 kilowattituntia on muutettavissa aurinkopaneelien avulla sähköksi. (Finnwind 2012b.) Luupin nuorisotalon tarvitseman noin 15 000 kilowattitunnin tuottamiseen tarvittaisiin näin laskettuna aurinkopaneelia siis yhteensä 150 neliömetriä. Anttonen ym. (2010, 23) arvioivat 3 000 kilowattituntia tuottavan aurinkosähköjärjestelmän hinnaksi 15 000 euroa. Nuorisotalon sähkölaitteiden käyttämän sähkön tuottamiseen tarvittava aurinkosähkölaitteisto maksaisi aurinkoenergialla näin olen 75 000 euroa. Takaisinmaksuajan voidaan arvioida olevan aurinkosähkön kohdalla noin 50 vuotta. (Taulukko 16, s. 41.)

Taulukko 16. Nuorisotalon sähkönkulutuksen tuottaminen tuuli- ja aurinkoenergialla

Sähkön tuotantotapa	Osuus nuorisotalon sähkönkulutuksesta (%)	Kustannus-arvio (€)	Takaisin-maksuaika (v)
Pientuulivoimala	47	8 000	17
Aurinkosähköjärjestelmä	100	75 000	50

Nuorisotyön ja ympäristökasvatuksen kannalta voidaan ajatella, miten nuorisotalon sähkönkulutuksen ja sitä vastaavan hiilidioksidimäärän voisi kompensoida eli hyvittää. Sähkönkulutuksen aiheuttaman ilmastohaitan kompensointi olisi mahdollista esimerkiksi puun kasvattamisella. Puu sitoo kasvaessaan hiilidioksidia ilmakehästä keskimäärin 900 kiloa jokaista puukuutiometriä kohden (Metsäntutkimuslaitos 2010), joten nuorisotalon sähkönkulutukseen verrattavan hiilidioksidimäärän kompensointiin riittäisi vajaa puolitoista puukuutiometriä. Käytännössä määrä vastaa yhtä täysikasvuista puuta.

Sähkönkulutusta voidaan tarkastella myös taloudelliselta kantilta. Kartoituksen mukainen nuorisotalon sähkölaitteiden sähkönkulutus on arvoltaan noin 1 500 euroa yrityksille ja yhteisöille tarkoitetun hinnan mukaan laskettuna – Helsingin Energian (2012b) ilmoittama sähkön kokonaishinta on yrityksille ja yhteisöille Helsingissä 9,99 senttiä kilowattitunnilta. Viidenkymmenen nuorisotalon kohdalla summa olisi tällöin noin 75 000 euroa vuodessa. Kotitalous-sähkön hinnalla Luupin nuorisotalon sähkönkulutuksen rahallinen arvo on puolestaan noin 1 800 euroa.

6.3 Arvio kartoituksen tulosten luotettavuudesta

Luupin nuorisotalon sähkönkulutuskartoituksen luotettavuuteen liittyy joitakin epävarmuustekijöitä. Kartoituksen tuloksiin vaikuttavat muun muassa käytetyt tutkimusmenetelmät sekä mittauslaitteet. Suurin yksittäinen lopullisiin tuloksiin vaikuttava seikka on se, että sähkölaitteiden käyttömäärät ja -ajat perustuvat nuorisotalon työntekijöiden arvioihin. Tällöin virhearvioinnin mahdollisuus ja sen vaikutus lopputuloksiin on otettava huomioon.

Myös sähkönkulutusmittareiden mittaustarkkuuteen sisältyvät seikat vaikuttavat kartoituksen luotettavuuteen. Mittarivalmistajan ilmoituksen mukaan mittarien mahdollinen mittausrvirhe on +/- 0,5 prosenttia (Christ-Elektronik n.d., 9). Sähkönkulutusmittareiden tarkkuutta selvittäneen tutkimuksen mukaan kartoituksessa käytetyn CLM200-mallisen mittarin virhe voi kuitenkin olla jopa 6 prosenttia. Tutkimuksessa havaittiin myös mahdollisuus sähkönkulutusmittareiden yksilöllisiin tarkkuuseroihin. (Liikanen & Nieminen 2009, 8.)

Muut epävarmuustekijät liittyvät sähkönkulutusmittausten suoritusajankohtaan. Elokuussa, jolloin mittaukset nuorisotalolla suoritettiin, oli nuorison kävijämäärät vielä suhteellisen alhaiset. Tällä tekijällä voi olla vaikutusta muun muassa jatkuvasti päällä olevien laitteiden kuten jääkaappien ja pakastinten käyttöön ja samalla myös sähkönkulutukseen.

Tehdyn kartoituksen luotettavuutta tukevat Kallahden ja Ruoholahden nuorisotaloilla tehdyt energiakatselmuksiset sekä tilastotiedot nuorisotalojen sähkönkulutuksista. Molemmissa energiakatselmuksissa, samoin kuin tässä kartoituksessa, esimerkiksi havaittiin, että valaistuksen sähkönkulutus oli nuorisotaloilla suhteellisesti suurin (ks. Nurmi & Ohtonen 2005; Kupari Solutions 2004). Vastaavasti LVI-tekniikasta aiheutuvan sähkönkulutuksen osuus kokonaiskulutuksesta on Luupin nuorisotalolla samaa suuruusluokkaa: Kallahden ja Ruoholahden nuorisotaloilla tehdyt energiakatselmuksiset osoittavat, että LVI-tekniikan sähkönkulutus on ollut kyseisillä nuorisotaloilla 41 ja 38 prosenttia sähkön kokonaiskulutuksesta. Luupissa, jossa sähkön kokonaiskulutus on 23 500 kilowattituntia, LVI-tekniikan osuus sähkönkulutuksesta on kartoituksen perusteella 37 prosenttia ja valaistuksen sekä muiden sähkölaitteiden osuus 63 prosenttia. Luupin osalta sähkölaitteiden kulutukseen, eli vajaan 15 000 kilowattituntiin, ei kuitenkaan sisälly kartoituksen ulkopuolelle rajattujen musiikkitalojen sähkönkulutusta. Sähkönkulutustilastojen perusteella Luupin nuorisotalon kokonaissähkönkulutuksen määrä on linjassa samaa kokoluokkaa edustavien nuorisotalojen kanssa (ks. Taulukko 7, s. 23).

7 RATKAISUJA SÄHKÖNKULUTUKSEN VÄHENTÄMISEEN

Sähkölaitteiden sähkönkulutukseen vaikuttavat sekä käytettävät laitteet että niiden käyttäjät. Arvolan ja Kasasen (1996, 138) mukaan ihmisten käyttäytymistä jokapäiväisessä energiansäästötoiminnassa ohjaavat erityisesti tavat ja tottumukset sekä toimintaympäristö, motiivitekijät ja säästämistä koskeva tieto. Kuluttajalähtöisen sähkönkulutuksen vähentämisen ensimmäinen edellytys on, että säästämistä pidetään tarpeellisenä ja merkityksellisenä. Lisäksi sähkösäästämiseen osallistuvan henkilön on oltava tietoinen siitä, miten kuluista voidaan käytännössä vähentää.

Sähkölaitteiden käyttäjien toiminnan ohella tärkeää sähkönkulutuksen vähentämisen kannalta on myös se, kuinka energiatehokkaita käytetyt sähkölaitteet lähtökohtaisesti ovat. Seuraavaksi tarkastellaan lähemmin niitä ratkaisuja ja keinoja, jotka vaikuttavat nuorisotalon sähkölaitteiden aiheuttaman sähkönkulutuksen vähentämiseen.

7.1 Sähkölaitteiden hankinta

Helsingin hallintokuntien eli virastojen ja liikelaitosten yhteisistä hankinnoista vastaa Helsingin kaupungin hankintakeskus. Hankinnat toteutetaan julkisia hankintoja koskevan lainsäädännön puitteissa, mutta myös kestävä kehityksen näkökulma huomioon ottaen. Kestävä kehityksen huomioimista hankinnoissa on viime vuosina pyritty kehittämään yhdessä eri hallintokuntien kanssa. Tavoitteena on vaikuttaa esimerkiksi hankintojen ilmastovaikutuksen vähentämiseen energiatehokkaiden hankintojen avulla. (Helsingin kaupungin hankintakeskus 2012.) Julkista sektoria koskevissa hankinnoissa energiate-

hokkuuden huomioimista edellyttää EU:n energiapalveludirektiivi (Työ- ja elinkeinoministeriö 2011b, 4).

Sähkölaitteiden hankinnalla on suuri merkitys julkisen sektorin sähkönkulutukseen. Työ- ja elinkeinoministeriön (2011b, 10–11) julkisten hankintojen energiatehokkuutta koskevien ohjeiden perusteella julkisella sektorilla suurin energiansäästöpotentiaali on rakennusten aiheuttaman kulutuksen lisäksi IT- ja toimistolaitteissa. Muun muassa näissä laiteryhmissä sekä viihdeelektroniikan ja keittiökoneiden kohdalla laitteiden väliset erot sähkönkulutuksessa voivat olla suuret. Hankintaohjeiden mukaisesti tehtyjen hankintojen on kuuluttava energiatehokkuudeltaan parhaaseen luokkaan. Lisäksi laitteiden tulee kokonsa puolesta vastata niiden todellista käyttötarkoitusta turhan sähkönkulutuksen estämiseksi. Laitehankinnoissa on hyvä suosia energiansäästö- ja ympäristöohjelmiin kuuluvia laitteita. Sähkönkulutuksen kannalta merkittävää on sekä laitteen käyttökulutus että valmiustilan ja lepovirran sähkönkulutus.

Taulukossa 17 (s. 44) on esitetty esimerkkejä energiatehokkaiden sähkölaitteiden vaikutuksesta sähkönkulutukseen. Energiatehokkaan laitteen valinnassa auttavat laitteiden sähkönkulutuksesta kertovat energiamerkinnät: esimerkiksi kylmäsäilytyslaitteissa A+++ -luokan laitteet ovat vähintään 58 prosenttia ja astianpesukoneissa 30 prosenttia energiatehokkaampia kuin A-luokan laitteet. Ruoanvalmistuslaitteissa energiatehokkuutta voi lisätä esimerkiksi korvaamalla perinteisen liedon uutta induktiotekniikkaa hyödyntävällä liedellä. Induktioliesi kuluttaa sähköä noin 40 prosenttia vähemmän kuin valurautalevy ja noin 20 prosenttia vastuksilla lämpenevää keraamista levyä vähemmän. Tietokonehankinnoissa on huomioitava, että kannettavan tietokoneen sähkönkulutus voi olla jopa 50–80 prosenttia pienempi kuin vastaavalla pöytäkoneella. (Marjomaa & Reisbacka 2011, 2–5, 11.) Tietokoneiden osalta tärkeää on myös, että laitteissa on mahdollista hyödyntää energiansäästöasetuksia. Asetukset olisi hyvä säätää koneisiin valmiiksi ennen käyttöönottoa. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2011b, 10.) Valaistuksen osalta energiatehokkuuden kehittämiseksi auttavat uutta tekniikkaa edustavat LED-lamput, jotka sähkönkulutukseltaan ovat jopa 90 prosenttia tehokkaampia vanhanmallisiin hehkulamppuihin verrattuna (Forsman & Innanen 2010, 14). VTT:n ja Itä-Suomen yliopiston tutkimuksessa LED-valoputkien todettiin kuluttavan sähköä perinteisiin loisteputkiin verrattuna 57 prosenttia vähemmän. (Siikanen ym. 2012, 143).

Taulukko 17. Esimerkkejä energiatehokkaiden sähkölaitteiden sähkösäästöpotentiaalista

Lähtötilanne	Energiatehokas laite	Sähkön säästö (%)
Hehkulamppu	LED-lamppu	90
Loisteputki*	LED-loisteputki	57
Pöytätietokone	Kannettava tietokone	50–80
A-luokan kylmäsäilytyslaite	A+++ -luokan kylmäsäilytyslaite	58
A-luokan astianpesukone	A+++ -luokan astianpesukone	30
Valurautaliesi	Induktioliesi	40
Keraaminen liesi	Induktioliesi	20

*T8-loisteputki

Hankintakäytäntö koskee kuitenkin vain suuremman mittaluokan hankintoja. Myös pienemmissä, esimerkiksi yksittäisiä sähkölaitteita koskevissa hankinnoissa voidaan ympäristönäkökohdat ottaa huomioon. Yksittäisiä laitteita hankittaessa on suositeltavaa, että huomiota kiinnitetään laitteen energiatehokkuuteen. Nuorisoasiainkeskuksen kestävä kehityksen ohjelman (Kajaluoto 2009, 7, 12) toimintaohjeen mukaan nuorisotaloilla pyritään suosimaan ympäristömerkittyjä tuotteita. Toisaalta turhien laitteiden hankkimista tulee toimintaohjeen mukaan välttää.

7.2 Motivointi ja tietoisuuden lisääminen

Nuorisotalolla on tärkeää, että sähkölaitteiden käyttäjiä motivoidaan, kannustetaan ja aktivoidaan toimimaan sähköä säästävästi. Tähän on nuorisoasiainkeskuksella aiemminkin pyritty muun muassa erilaisten kilpailujen ja kampanjoiden avulla. Esimerkiksi vuonna 2011 järjestetyn kaltaiset energiansäästökilpailut voisi jatkossa toteuttaa säännöllisesti, ja tapahtumaan voisivat ottaa osaa sekä nuorisotalon henkilökunta että nuoret. Sähkön säästämistä voidaan toteuttaa myös erilaisten tempausten muodossa. Yksi esimerkiksi yleisesti toteutettavasta tempauksesta on ympäristöjärjestö WWF:n vuosittain toteutettava kansainvälinen Earth Hour -tapahtuma. Tempauksen tavoitteena on saada ihmiset ympäri maailman sammuttamaan valot samanaikaisesti tunnin ajaksi. Nuorisotalolla tämän kaltaisiin tempauksiin kannattaa ottaa osaa, jolloin tapahtuman siivellä on mahdollista herättää ajatuksia sähkön säästämisen merkityksestä ja edistää sähkönkulutuksen vähentämistä.

Erityyppiset sähkösäästöä koskevat koulutus- ja infotilaisuudet voivat paitsi lisätä tietoa sähkönkulutuksen vähentämisestä, myös innoittaa toimimaan normaalissakin arjessa sähköä säästävästi. Lisäksi sähkösäästämisestä kertovan infomateriaalin, kuten esitteiden ja julisteiden, sekä muun viestinnän avulla nuorisotalon käyttäjiä voidaan motivoida ja valistaa säästämisen tarpeellisuudesta. Nuorisotalon henkilökunnan joukosta valitulla ekotukihenkilöllä on suuri rooli sähkösäästöä koskevan tiedon jakamisella nuorisotalon käyttäjille. Asialleen omistautunut ekotukihenkilö voi omalla esimerkillään tukea ja innostaa nuorisotalon arjessa tapahtuvaa sähkösäästötoimintaa.

Nuorten sähkönsäästön kannalta hyvä kannustuskeino on myös sähkönkulutuksen mittaaminen. Eri sähkölaitteiden kulutuksia voi mitata nuorisotalotoiminnan arjessa helposti kuluttajakäyttöön tarkoitetuilla sähkönkulutusmittareilla. Nuorisoasiainkeskuksen oman mittarin lisäksi yksinkertaisia ja helppokäyttöisiä mittareita voi lainata muun muassa pääkaupunkiseudun kirjastoista tai Helsingin Energialta. Näiden lisäksi sähkönkulutuksen mittaamiseen on olemassa myös langattomia sähkönkulutusmittareita, joilla voi tarkkailla koko nuorisotalon sähkönkulutusta reaaliaikaisesti. Sähkönkulutuksen mittaaminen voi toimia mielenkiintoa ja tietoisuutta edistävänä keinona sähkönkulutuksen vähentämisessä. Lisäksi nuorten osallistuessa kulutusmittauksiin, on sähkölaitteiden käytön aiheuttaman kulutuksen pienentämiseen mahdollista löytää yhdessä uusia keinoja.

Henkilökunnan sähkönsäästön edistämiseksi nuorisotalolle voi suositella WWF:n Green Office -ohjelmaa. Ohjelma on kaiken kokoisille toimistoille tarkoitettu ympäristöohjelma, joka motivoi henkilöstöä toimimaan ympäristömyönteisesti arjen pienten ekotekojen kautta. Samalla Green Office -ohjelma lisää ympäristömyönteisyyttä ja tuo kustannussäästöjä, ja sen avulla on mahdollista pienentää toimiston ekologista jalanjälkeä ja kasvihuonekaasupäästöjä. (WWF n.d.) Suomen Green Office -verkostossa on mukana kaikkiaan 196 toimistoa, jotka WWF:n (2011) mukaan säästivät vuonna 2010 sähköä yhteensä noin 2,96 gigawattituntia.

7.3 Käytännön sähkönsäästötoimet nuorisotalolla

Sähkölaitteiden käyttäjien sähkönsäästömotivaation lisäksi tarvitaan keinoja, joilla säästämiseen voidaan käytännössä pyrkiä. Luupin nuorisotalolla sähkönsäästönäkökulma on mahdollista huomioida monissa pienissä asioissa. Säästötoimet koskevat lähes kaikkia laiteryhmiä ja nuorisotalon eri tiloja. Seuraavassa tuodaan esiin eri sähkölaitteita koskevia käytännön toimia, joilla nuorisotalolla voidaan helposti vähentää sähkönkulutusta. Käytännön sähkönsäästövinkeistä on koottu myös laiteryhmittäin opinnäytetyön lopussa olevaan liitteeseen (Liite 2).

7.3.1 Valaistus

Sähkölaitteiden energiatehokkuuden lisäksi sähkönkulutukseen voidaan vaikuttaa myös esimerkiksi laitteen käyttötavoilla, sijoittelulla ja hoitotoimilla. Luupin nuorisotalolla sähköä säästäviä keinoja voidaan hyödyntää monissa tiloissa. Suurin sähkönsäästöpotentiaali koskee valaistusta, joka kuluttaa suurimman osan nuorisotalon sähköstä. Nuorisotalotoiminnassa valaistuksella on suuri merkitys paitsi nuorisotalon käyttäjien viihtyvyyden, niin myös turvallisuuden kannalta. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että tilojen tulee olla asianmukaisesti valaistu. Valaistuksen sähkönkulutukseen vaikuttaa luonnollisesti valaisimissa käytetyt lamput. Motivan (2012c, 14) mukaan energiatehokkaan valaistuksen toteuttamisessa tulee huomioida energiatehokkaiden lamppujen lisäksi muun muassa päivänvalon mahdollinen hyödyntäminen, va-

laistuksen tarpeenmukaisuus eri tiloissa, helppokäyttöinen valaistuksen ohjaus sekä valaisimien heijastimien ja etulasin pintojen puhtaus.

Luupin nuorisotalolla ei käytöstä poistuvia hehkulamppuja ole enää käytössä. Sen sijaan valaistus hoidetaan pääasiassa erilaisten loisteputkien ja energiansäästölamppujen avulla, jotka sopivatkin hyvin yleisvalaistukseen. Erityisesti energiansäästölamput ovat myös suhteellisen energiatehokkaita. Energiatehokkaimpia LED-lamppuja ei nuorisotalolla muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta käytetä. Niiden lisäämisellä voisikin sähkönkulutukseen vaikuttaa merkittävästi. Esimerkiksi monitoimisalini esiintymislavan huomattava tehokkaiden valojen korvaaminen vastaavalla LED-valotekniikalla mahdollistaisi huomattavan sähkön säästämisen.

LED-lamppujen haittapuolena voidaan pitää niiden muihin lamppuvaihtoehtoihin nähden korkeaa hankintahintaa. Energiatehokkuudeltaan heikompien lamppujen korvaaminen LED-lampuilla on kuitenkin käytännössä yksinkertaista, koska LED-lamppuja on saatavilla sekä kierre- että nastakantaisina (Helsingin Energia n.d.c., 3). Tämä mahdollistaa useimpien lamppumallien vaihtamisen ilman muita toimenpiteitä.

Valaistuksen osalta tärkein – ja samalla helpoin – säästökeino on turhien valojen sammuttaminen. Yksi tapa turhien valojen sammuttamisen edistämiseksi on siihen kannustavat kyltit, julisteet, tarrat ja muut opasteet (Kuva 12), jollaisia ei Luupin nuorisotalolla aiemmin ole juurikaan ollut käytössä. Toisaalta valojen sammuttaminen voidaan ratkaista myös automaattivaloilla, jolloin valojen automatiikka hoitaa sekä valojen sytyttämisen että sammuttamisen. Nuorisotalolla erityisesti wc-tiloissa turhaan palavien valojen sammuttaminen olisi mahdollista. Toisaalta wc-tilojen sähkönkulutus on nuorisotalon kokonaiskulutukseen nähden pieni. Myös esimerkiksi toimisto- ja keittiötiloissa valojen turhaan käyttöön kannattaa kiinnittää huomiota.



Kuva 12. Nuorisoiainkeskuksen uusi käyttöön tuleva Sammuta valot -tarra (Kajaluoto, sähköpostiviesti 10.10.2012).

Luonnonvalon hyödyntäminen on nuorisotalolla mahdollista monissa tiloissa. Aulassa ja keittiössä on suuret valoaukot, joista sisään tuleva valo voi parhaimmillaan korvata huomattavan osan sähköä kuluttavasta valaistuksesta (Kuva 13, s. 47). Toimistoissa, monitoimisalissa, henkilökunnan sosiaalitalassa sekä tanssitalissa luonnonvaloa tulee runsaasti suurten ikkunoiden kautta. Luonnonvalon hyödyntämistä sähkönkulutuksen vähentämisessä rajoittaa

luonnollisesti pimeät vuodenaajat ja epäsuotuisat, pilviset säätilat. Nuorisotalon kohdalla rajoittava tekijä on lisäksi se, että talon aukioloajat sijoittuvat iltapäivään ja iltaan. Sähkönkulutusmittausten aikaan elokuussa ulkoa tuleva valon määrä oli kuitenkin huomattava.



Kuva 13. Keittiön valoaukot

Turhaa valaistusta voi vähentää myös yksinkertaisesti vähentämällä mahdollisuuksien mukaan käytössä olevien lamppujen määrää. Esimerkiksi toimistotiloissa ja monitoimisalissa voi harkita joidenkin lamppujen poistamista käytöstä. Erityisesti monitoimisalissa yleisvalaistuksella valaistaan jatkuvasti myös salin takaosaa, joka ei normaalisti ole missään käytössä. Valaistuksen vähentäminen voi kuitenkin vaikuttaa muun muassa yleiseen viihtyvyyteen, joten sitä kannattaa harkita tilakohtaisesti.

7.3.2 Keittiökoneet

Keittölaitteet kuluttavat Luupin nuorisotalon sähköstä runsaan viidesosan. Esimerkiksi kylmäsäilytyslaitteiden sähkönkulutukseen vaikuttavat laitteen sijoitus, termostaatin säätö, ympäristön lämpötila, käyttötiheys, käyttötavat ja hoito. Marjomaan ja Reisbackan (2011, 3) mukaan kylmäsäilytyslaitteen väärä sijoittelu voi nostaa sähkönkulutusta jopa 160 prosenttia (Taulukko 18, s. 49). Sijoittelussa tulee varmistaa, että jääkaappi tai pakastin on tarpeeksi kaukana lämmönlähteistä kuten liedestä, astianpesukoneesta tai patterista. Myös suora auringonpaistetta ja korkeaa sisälämpötilaa tulee välttää turhan sähkönkulutuksen välttämiseksi. Esimerkiksi uunin tai astianpesukoneen viereen sijoitetun kylmäsäilytyslaitteen kulutus voi nousta 10–20 prosenttia, ja laitteen sähkönkulutus voi kaksinkertaistua ympäristön lämpötilan noustessa + 25 asteesta + 32 asteeseen.

Tärkeää on myös varmistaa, että jääkaapin ja pakastimen ympärille on jätetty sopivasti tilaa riittävän ilmankierron varmistamiseksi. Laitteen ja sen yläpuolella olevan kalusteen väliin on suositeltavaa jättää vähintään 5–10 senttiä il-

mankiertotilaa. Kylmäsäilytyslaitteen tulee olla ilmankierrolle avoin myös takaa, sivuilta ja alta. (Marjomaa 2008, 2.)

Nuorisotalolla laitteiden sijoittelu on hoidettu asianmukaisesti ja järkevästi. Kylmäsäilytyslaitteiden sijoittelussa on esimerkiksi huomioitu riittävä ilmankierto sekä lämpöä tuottavien laitteiden sijainti. Sen sijaan keittiössä olevien kylmäsäilytyslaitteiden lämpötilansäätöön kannattaa kiinnittää huomiota. Pakastimelle sopiva säilytyslämpötila on Marjomaan ja Reisbackan (2011, 2) mukaan -18 °C ja jääkaapille sopiva keskilämpötila on $+5\text{ °C}$. Jokainen turha aste kylmempään lisää kylmäsäilytyslaitteen sähkönkulutusta noin 5 prosenttia. Nuorisotalon keittiössä olevan pakastimen lämpötila oli mittaushetkellä huomattavasti suositeltua lämpötilaa kylmempi, peräti -27 °C . Ison jääkaapin lämpötila oli $+4\text{ °C}$. Erityisesti pakastimen lämpötila kannattaa siis säätää suositeltuun astemäärään. Muiden nuorisotalon jääkaappien lämpötilat oli säädetty tarkoituksenmukaisesti. Jatkossa kylmäsäilytyslaitteiden lämpötiloja kannattaa seurata säännöllisin väliajoin.

Keittiökoneita tulee hoitaa säännöllisesti turhan sähkönkulutuksen estämiseksi. Pakastin kannattaa sulattaa 1–2 kertaa vuodessa, tai silloin, jos pakastimeen on kertynyt noin puolen sentin paksuudelta huurretta. Puolen sentin jääkerros lisää pakastimen sähkönkulutusta 30 prosenttia. (Marjomaa & Reisbacka 2011, 2; Kuluttaja n.d.) Kylmäsäilytyslaitteen ulko- ja sisäpinnat ja tiivisteet kannattaa puhdistaa, ja laitteen takana oleva lauhdutinritilä ja kompressorin imuroida säännöllisesti. Koneistossa oleva pöly laskee laitteen suorituskykyä ja lisää sähkönkulutusta. Myös muut laitteen käyttöön liittyvät tekijät kuten oven avaaminen ja jääkaapin täyteen ahtaminen voivat lisätä sähkönkulutusta 15–20 prosenttia (Taulukko 18, s. 49). Kylmäsäilytyksessä olevien tavaroiden hyvä järjestys vähentää tavaroiden etsimiseen käytettävää aikaa. (Marjomaa & Reisbacka 2011, 2–3; Kuusela & Liski-Markkanen (toim.) 2010, 3.)

Ruoanvalmistuslaitteista varsinkin uunin ja liedon käyttötavoilla sekä niiden käyttöä korvaavien laitteiden käytöllä voidaan vaikuttaa sähkönkulutuksen pienentämiseen. Marjomaan ja Reisbackan (2011, 3) mukaan esimerkiksi liedon sähkönkulutus voi olla käyttötavasta riippuen 200–600 kilowattituntia vuodessa. Liettä kannattaakin käyttää ruoanlaitossa harkiten ja hyödyntää sen sijaan esimerkiksi mikroaaltouunia, jota voi käyttää yhtä lailla pakasteiden sulattamiseen sekä ruokien kuumentamiseen ja kypsentämiseen. Valmistettaessa annoksia 1–2 hengelle mikroaaltouuni on sähkövastuksilla kuumenevaan keittolevyyn verrattuna kolmasosan energiatehokkaampi ja esimerkiksi eineslaatikon lämmitys mikroaaltouunissa kuluttaa vain 10 prosenttia siitä sähköstä joka kuluisi uunia käytettäessä (Taulukko 18, s. 49). (Marjomaa & Reisbacka 2011, 4;).

Ruoanvalmistuksessa myös monet pienlaitteet kuten vedenkeitin voi auttaa sähkönsäästöpyrkimyksissä. Veden kuumentamiseen kannattaakin ehdottomasti käyttää liedon sijaan erillistä vedenkeitintä. Lisäksi vettä ei kannata keittää keittimelläkään turhaan vaan ainoastaan tarvittava määrä. Liettä käy-

tettäessä tulisi käyttää laadukkaita ja paksupohjaisia kattiloita ja kantta. Kannattaa myös varmistaa, että käytetty kattila tai pannu on sopivan kokoinen keittolevyyn verrattuna: käytetyn ruoanvalmistusastian pohja voi olla hieman keittolevyä suurempi. Liesi kannattaa myös pitää hyvin hoidettuna ja keittotaso ja ruoanvalmistusastiat puhtaina. (Marjomaa & Reisbacka 2011, 3–4.)

Marjomaan ja Reisbackan (2011, 4) mukaan uunin kuumentaminen kuluttaa sähköä enemmän kuin vastaavan ajan kuumana pitäminen. Uunin esilämmitystä ja jälkilämpöä hyödyntämällä voidaan uunin sähkönkulutuksessa säästää 10–20 prosenttia. Ruoka kannattaa siis laittaa mahdollisuuksien mukaan uuniin jo ennen kuin se on lämmennyt ja hyödyntää näin uunin esilämmitysaika. Vastaavasti myös uunin jälkilämpöä voidaan hyödyntää: uunin lämpötila on yli 100 °C vielä puoli tuntia virran katkaisun jälkeen. Lisäksi uunin kiertoilmatoimintoa kannattaa hyödyntää. Kiertoilman ansiosta paistoaika lyhenee 15–50 prosenttia ja sähköä voi säästyä jopa 30 prosenttia. (Taulukko 18.)

Kahvinkeitinten käytössä sähköä kuluu nuorisotalolla huomattavasti keitinten turhaan päällä pitämiseen. Suurin osa kahvinkeitämisen sähkönkulutuksesta aiheutuu sosiaalitalassa olevasta keittimestä, joka henkilökunnan arvion mukaan on nuorisotalon kolmesta keittimestä selvästi kovimmassa käytössä. Kahvin varsinaisen keittämisen lisäksi keitin jää usein turhaan pitkiksi ajoiksi kahvin lämpöä ylläpitävään tilaan, mikä luonnollisesti lisää keittimen sähkönkulutusta. Keitetyn kahvin voi säilyttää termoskannussa, jolloin keitetty kahvi pysyy pitkään kuumana, mutta kahvinkeitintä ei tarvitse pitää päällä.

Nuorisotalon astianpesukone kuluttaa suhteellisen paljon sähköä. Astianpesukoneen käytössä kannattaa pestä täysiä koneellisia ja valita mahdollisimman energiatehokas pesuohjelma. Jos pesulämpötila on mahdollista valita, voidaan matalan lämpötilan käytöllä vaikuttaa huomattavasti sähkönkulutukseen. Marjomaan (2008b, 3–4) mukaan laskemalla pesuveden lämpötilaa 65 asteesta 55 asteeseen voidaan isojen astianpesukoneiden sähkönkulutusta vähentää 25–55 prosenttia ja pienten koneiden 40–50 prosenttia (Taulukko 18).

Taulukko 18. Esimerkkejä käytännön toimien vaikutuksesta keittiökoneiden sähkönkulutukseen

Toimenpide	Sähkönsäästöpotentiaali (%)
Kylmäsäilytyslaitteen oikea sijoitus	160
Kylmäsäilytyslaitteen oikea käyttö	10–20
Ruoan lämmittäminen mikrossa uunin sijaan	10
Uunin esi- ja jälkilämmön hyödyntäminen	10–20
Uunin kiertoilmatoiminnon hyödyntäminen	30
Astianpesukoneen pesuveden lämpötilan laskeminen	25–55

7.3.3 Toimistolaitteet ja viihde-elektroniikka

Toimistolaitteista tietokoneet kuluttavat noin kolmanneksen kaikesta toimistotilojen sähkönkulutuksesta. Tietokoneissa tärkeää on hyödyntää niiden virransäästöautomaatiikkaa sähkönkulutuksen alentamiseksi. Automaattisten virransäästöominaisuuksien ansiosta tietokoneiden sähkönkulutus voi laskea käytökulutukseen nähden jopa puoleen (Marjomaa & Reisbacka 2011, 11). Nuorisotalon tietokoneissa säästöautomaatiikka olikin asianmukaisesti asennettu, jolloin koneet siirtyivät käyttämättöminä automaattisesti virransäästötilaan. Myös tietokoneiden näytöissä automaatiikka oli käytössä. Virransäästötilassa – eli valmius- tai lepotilassa – sähkönkulutus laskee murto-osaan käytön aikaisesta kulutuksesta. Suurimman osan ajasta koneet ovatkin virransäästötilassa. Pienimmillään tietokoneiden ja näyttöjen sähkönkulutus on luonnollisesti kun koneiden virta on kokonaan katkaistu, joten sammuttamalla koneet esimerkiksi viikonloppuisin voidaan tietokoneiden kulutusta vähentää. Varsinkin pienten tietokoneiden teho laskee suljettuna lähelle nollaa.

Sähkölaitteiden sammuttamisella voidaan nuorisotalolla muutenkin säästää helposti sähköä. Vaikka useimpien nuorisotalon laitteiden valmiustilakulutukset ovat kohtalaisen pieniä, on niiden yhteenlaskettu sähkönkulutus suuri, jos kaikkia laitteita pidetään turhaan valmiustilassa. Sähkölaitteiden sammuttamisen ja virran katkaisun tulisikin olla ennen kaikkea mahdollista, mutta myös mahdollisimman helppoa. Laitteiden sammuttamista voidaan helpottaa esimerkiksi virrankatkaisimella varustetulla pistorasialla, jolloin kaikkien pistorasiaan liitettyjen sähkölaitteiden virta voidaan katkaista samanaikaisesti yhdestä katkaisimesta. Tällainen pistorasia oli käytössä nuorisotalon aulatilassa, mutta esimerkiksi tv-huoneessa sekä nuorten pelitilassa laitteiden sammuttamista helpottavasta pistorasiasta olisi myös hyötyä.

Biljardihuoneessa olevien stereoiden varsinainen käyttö on vähäistä. Laitteen teho valmiustilassa on lähes 11 wattia, joten käytön ulkopuolinen sähkönkulutus on stereoiden kohdalla suhteellisen suuri. Laitteen kulutuksesta noin kolme neljäsosaa tulee pelkästään valmiustilakulutuksesta. Vastaavasti myös monitoimisalin videotykin valmiustilakulutus on laitteen käyttökulutukseen nähden huomattava. Myös kännykkälatureiden jatkuva seinässä pitäminen lisää turhaa sähkönkulutusta. Vaikka latureiden sähkönkulutus on nykyään pieni, kannattaa ne kuitenkin irrottaa käytön jälkeen seinästä.

Monitoimilaitteen sähkönkulutukseen vaikuttaa sen varsinainen käyttö. Suurin osa sen sähkönkulutuksesta aiheutuu, kun kone lämpenee lepotilasta aktiivitilaan. Näin ollen laitetta kannattaa käyttää harkiten ja esimerkiksi turhaa kopiointia ja tulostusta voi pyrkiä välttämään. Lisäksi kannattaa hyödyntää kopiointissa ja tulostuksessa laitteen kaksipuoleisuus- ja tekstinpienensominaisuuksia. Myös monitoimilaitteen sähkönsäästöasetukset kannattaa optimoida toimiston käyttöön parhaiten sopiviksi.

8 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Työn tarkoituksena oli selvittää Luupin nuorisotalon toiminnasta aiheutuva sähkönkulutus ja löytää mahdollisia ratkaisuja kulutuksen pienentämiseen. Kartoituksen perusteella nuorisotalon sähkönkulutus on sen toimintaan ja nuorten kävijämääriin nähden varsin maltillista. Nuorisotalolla käytetyt yksittäiset sähkölaitteet eivät kuluta sähköä erityisen paljon, mutta laitteiden käyttö on monissa tapauksissa aktiivista. Kartoitus osoitti, että nuorisotalon sähkölaitteet ovat pääasiassa samoja kuin kotitalouksissa käytetyt laitteet. Myös suurimmat sähkönkuluttajat ovat enimmäkseen samoja. Nuorisotalolla eniten sähköä kuluttavia laitteita ovat valaisimet sekä keittölaitteet kuten kylmäsäilytys- ja ruoanvalmistuslaitteet.

Luupin nuorisotalolla valaistuksen osuus sähköä kuluttavista laitteista on selvästi suurin. Valaisimien sähkönkulutus on huomattava vaikka valaisimissa käytetään energiatehokkuuden kannalta suhteellisen edullisia lamppeja. Suuri sähkönkulutus perustuukin lamppejen suureen määrään sekä valaisimien jatkuvaan käyttöön. Valaistuksen osuus Luupin nuorisotalolla oli kartoituksen perusteella 65 prosenttia eri sähkölaitteiden kokonaiskulutuksesta. Vastaava tilanne on tehtyjen energiakatselmusten perusteella myös muilla nuorisotaloilla. Esimerkiksi Ruoholahdessa valaistukseen kului 74 prosenttia eri sähkölaitteiden kulutuksesta, kun LVI-tekniikkaan kuluva sähköä ei oteta huomioon. Vastaavasti kotitalouksissa valaistus kuluttaa noin 35 prosenttia sähkölaitteiden aiheuttamasta kulutuksesta.

Myös keittiötiloissa olevien laitteiden sähkönkulutus osoittautui nuorisotalolla verrattain suureksi. Esimerkiksi ruoanvalmistuslaitteiden osuus on nuorisotalolla noin 8 prosenttia ja pakastimen ja jääkaappien sähkönkulutus lähes 9 prosenttia sähkölaitteiden kokonaiskulutuksesta. Keittölaitteiden sähkönkulutus on suhteellisesti samaa suuruusluokkaa kuin kotitalouksissa. Kotitalouksien laitteiden sähkönkulutuksesta ruoanvalmistuslaitteet kuluttavat vastaavasti 7 prosenttia ja kylmäsäilytyslaitteet 13 prosenttia (Tilastokeskus 2012e, 4; Marjomaa ja Reisbacka 2011, 2–3).

Kylmäsäilytyslaitteiden keskimääräiset sähkönkulutukset voivat yleisesti vaihdella huomattavasti. Esimerkiksi pienten jääkaappien keskimääräiset vuorokausikulutukset vaihtelevat 0,3–0,8 kilowattitunnin välillä. Nuorisotalon jääkaappien kulutus on kartoituksen perusteella 0,5–0,8 kilowattituntia. Jääkaapeista suurin sähkönkulutus on henkilökunnan taukotilassa olevalla pienellä jääkaapilla, joka mittaushetkellä oli lämpötilaltaan muita saman kokoluokan jääkaappeja viileämpi. Merkillä pantavaa jääkaappien kulutusta tarkasteltaessa on se, että keittiön ison jääkaapin sähkönkulutus osoittautui olevan samaa luokkaa pienten jääkaappien kanssa. Ison jääkaapin pientä kulutusta selittää sen vähäinen käyttö pieniin, virvoitusjuomien kylmentämiseen käytettyihin jääkaappeihin verrattuna.

Nuorisotalon pakastimen kohdalla vuorokausikulutus on selvästi keskimääräisten kulutusarvojen yläpäässä, mikä ensisijaisesti selittyy pakastimen suosi-

tuslämpötilaan nähden väärällä kylmyystasolla: pakastimen lämpötila oli mitaushetkellä - 27 °C, kun pakastimien suosituslämpötila on Marjomaan ja Reisbackan (2011, 2) mukaan - 18 °C. Kartoituksen perusteella voidaan todeta, että kylmäsäilytyslaitteiden lämmönsäädöllä on merkittävä vaikutus kyseisten laitteiden sähkönkulutukseen. Vaikka pakastimen lämpötilansäädön osalta laitteen käyttö ei nuorisotalolla ole erityisen energiatehokasta, on esimerkiksi kylmälaitteiden sijoittelu hoidettu sähkönkulutuksen kannalta oikeallisesti.

Keittolaitteista astianpesukoneen sähkönkulutus on muihin nuorisotalon sähkölaitteisiin nähden kohtalaisen suuri. Myös vastaaville astianpesukoneille ilmoitettuihin kulutuksiin verrattuna keittiön pesukone kuluttaa sähköä runsaasti. Kartoituksen sähkönkulutusmittauksissa kävi ilmi, että nuorisotalon astianpesukone kuluttaa kokoonsa nähden enemmän pesukertaa kohden kuin muut vastaavat konetyypit keskimäärin. Laitteen sähkönkulutus on erityisen suuri suhteessa käytetyn pesuohjelman pituuteen.

Sähkönkulutuskartoituksen perusteella nuorten käyttämien viihde- ja elektroniikkalaitteiden sähkönkulutus vastaa ainoastaan viittä prosenttia nuorisotalon sähkönkulutuksesta. Lisäksi laitteiden määrä on varsin kohtuullinen etenkin nuorten kävijämääriin nähden. Kartoitus osoitti, että yksittäisten viihde- ja elektroniikkalaitteiden sähkönkulutukset vastaavat kyseisten laiteryhmiä keskimääräisiä kulutuksia. Joissakin tapauksissa laitteiden sähkönkulutus on suhteellisen pieni. Esimerkiksi kaikki nuorisotalon tietokoneet sekä molemmat televisiot ovat sähkönkulutukseltaan kyseisille laitteille ilmoitettujen kulutustietojen valossa energiatehokkaita. Käytössä olevat tietokoneet eivät suorituskyvyltään ole erityisen tehokkaita, mikä osaltaan selittää niiden pientä sähkönkulutusta. Jos nuorisotalon tietokoneet olisivat tehokkaita, esimerkiksi pelikäyttöön soveltuvia koneita, olisi niiden sähkönkulutus huomattavasti suurempi. Nuorten käytössä olevat kannettavat tietokoneet ovat puolestaan jo lähtökohtaisesti suhteellisen energiatehokkaita. Niiden energiatehokkuus nuorisotalon pöytäkoneisiin verrattuna on noin 40–50 prosenttia. Kaiken kaikkiaan tietokoneiden energiatehokkuutta lisäävät asianmukaisesti käyttöön otetut energiansäästöasetukset.

Sähkönkulutuskartoituksessa tarkastelu rajattiin koskemaan ainoastaan Luupin nuorisotalon valaistuksen ja muiden sähkölaitteiden sähkönkulutusta. Kartoituksen perusteella näiden osuus on nuorisotalon kokonaissähkönkulutuksesta 63 prosenttia. Valaistus aiheuttaa kokonaiskulutuksesta 41 prosenttia ja muut sähkölaitteet noin 22 prosenttia. Tällöin LVI-tekniikasta aiheutuvan sähkönkulutuksen osuus on 37 prosenttia, mikä on samassa linjassa muiden nuorisotalojen LVI-sähkön aiheuttaman kulutuksen kanssa: Kallahden ja Ruoholahden nuorisotaloilla tehdyt energiakatselmukset osoittavat, että LVI-tekniikan sähkönkulutus on ollut kyseisillä nuorisotaloilla 41 ja 38 prosenttia sähkön kokonaiskulutuksesta. Luupin nuorisotalon kartoituksessa ei kuitenkaan ole mukana nuorisotalon harrastuskäyttöön kuuluvia musiikkitaloja. Näin ollen sähkönkulutuksen vertailu muiden nuorisotalojen kesken on hankalaa.

Sähkönkulutus on lisääntynyt Suomessa viime vuosikymmenien aikana. Kulutuksen lisääntymisen myötä kasvanut sähköntuotanto lisää haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä. Huomattava osa sähköntuotannosta perustuu edelleen fossiilisten polttoaineiden käyttöön, mikä ympäristön kannalta tarkoittaa muun muassa kasvihuonekaasujen lisääntymistä ja ilmastonmuutoksen kiihtymistä. Ympäristövaikutusten vähentämiseen voidaan vaikuttaa muun muassa erilaisten sähkölaitteiden sähkönkulutusta pienentämällä.

Sähkölaitteet ovat vuosien saatossa muuttuneet teknisen kehityksen myötä entistä energiatehokkaammiksi, mutta laitteiden määrän ja käytön lisääntyminen on hidastanut niiden kokonaissähkönkulutuksen pienentymistä. Turhan sähkönkulutuksen vähentäminen voidaan huomioida lähtökohtaisesti jo sähkölaitteiden hankinnassa. Energiatehokkaan sähkölaitteen valinnassa auttavat esimerkiksi laitteen energiamerkinnät. Myös energiansäästöohjelmassa noteerattua tai ympäristömerkittyä sähkölaitetta voidaan luotettavasti pitää energiatehokkaana. Nuorisoasiainkeskuksen laitehankintoja koskevissa yleisissä hankintakäytännöissä noudatetaan tiettyjä ympäristökriteerejä ja myös viraston omassa kestäväen kehityksen ohjelmassa sähkölaitteiden energiatehokkuus on nostettu keskeiseksi valintakriteeriksi. Kartoituksen perusteella voidaan todeta, että sähkölaitteiden mainitut valintaperusteet ovat toteutuneet Luupin nuorisotalolla myös käytännössä. Nuorisotalon sähkölaitteet edustavat muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta kohtuullisen uutta, energiatehokkuutta edustavaa laitekantaa.

Valaistuksen sähkönkulutus tulee tulevaisuudessa vähentymään yleisesti valotekniikan kehittyessä. Myös Luupin nuorisotalolla siirtyminen energiatehokkuudeltaan tällä hetkellä ylivertaisiin LED-valoihin voi lähitulevaisuudessa pienentää sähkönkulutusta merkittävästi. Arvokasta lisätietoa LED-valaistuksen vaikutuksesta nuorisotalojen sähkönkulutukseen antavat jatkossa Lauttasaaren ja Pukinmäen nuorisotaloilla aloitetut LED-valojen pilottikokeilut.

Nuorisoasiainkeskuksella on vastuullinen rooli nuorten ympäristökasvatuksessa, sillä nuorisotalot tavoittavat suuren määrän nuoria. Nuorisotalot toimivat nuorten oppimisympäristöinä, joissa nuorten ympäristöasenteiden suuntaa voidaan ohjata kohti tarkoituksenmukaista ja järkevää sähkönkäyttöä. Keskeisenä tekijänä sähkönkulutuksen vähentämisessä ovat sähkölaitteiden käyttäjän halukkuus toimia sähköä säästävästi. Motivaation lisäksi käyttäjä tarvitsee tietoa niistä keinoista, joilla sähkönkulutusta voidaan käytännössä vähentää.

Nuorisotalojen toiminta perustuu nuorten yhteiseen ajanviettoon ja monipuolisiin harrastusmahdollisuuksiin. Tähän toimintaan kuuluvat keskeisesti muun muassa tietokoneet, pelilaitteet, televisiot sekä muut elektroniikkalaitteet, jotka kaikki kuluttavat enemmän tai vähemmän sähköä. Nuorisotalon toiminnassa sähkönkulutukselta ei siis voi välttyä, mutta kulutuksen vähentämiseen voidaan opastaa. Sähkönsäästötoimet eivät vaadi suuria ponnisteluja tai uhrauksia, pienilläkin teoilla on vaikutusta, jos ne toteutetaan kollektiivisesti. Oli sitten kyse valojen sammuttamisesta, laitteiden virran katkaisusta tai vaikka

kännykkälaturin seinästä irrottamisesta, on kaikilla näillä pienillä toimilla vaikutusta sähkönkulutuksen vähentämiseen. On kuitenkin muistettava, että nuorisotalon toiminta asettaa samalla omat rajoituksensa sähkön säästämisen mahdollisuuksille. Tarkoituksenmukaista ei suinkaan ole rajoittaa nuorten toimintamahdollisuuksia sähkön säästämisen nimissä. Lisäksi säästötoimissa pitää luonnollisesti huomioida myös nuorisotalon käyttäjien turvallisuuteen ja viihtyvyyteen liittyvät tekijät.

Sähkönkulutuskartoitus antoi uutta tietoa nuorisotalon sähkölaitteiden kulutuksen määrästä sekä siitä, mihin toimintoihin sähköä nuorisotalolla kuluu. Opinnäytetyön tuottaman tiedon avulla nuorisosiainkeskuksella voidaan kehittää aineistoa nuorisokasvatuksen tarpeisiin ja pyrkiä tehostamaan viraston energiansäästötoimia ja edistää toiminnan kestävyttä. Nuorisosiainkeskuksen kestävä kehityksen koordinaattorin mukaan kartoituksen tuloksia pyritään hyödyntämään esimerkiksi viraston energiansäästösuunnitelmassa sekä sähkön säästämiseen kannustavan viestintämateriaalin luomisessa.

Tarkkaa arviota nuorisotalon sähkönsäästöpotentiaalista on kartoituksen perusteella mahdotonta antaa. Varmaa kuitenkin on, että ehdotetuilla sähkönsäästötoimenpiteillä kulutusta on mahdollista pienentää vaivattomasti ilman, että henkilökunnan työviihtyvyys tai nuorten ajanvietto- ja harrastusmahdollisuudet heikentyvät. Luupin nuorisotalon sähkönkulutuskartoitus tarjoaa myös muille nuorisotaloille hyödyllistä ja käyttökelpoista tietoa sähkönkulutuksen vähentämiseen. Vaikka nuorisotalojen kokoluokka ja kävijämäärät eroavat toisistaan, ovat niiden nuorille tarjoamat toimintamahdollisuudet jokseenkin samanlaiset. Koska monet nuorisotalon laitteista ovat tuttuja myös kotitalouksissa, voidaan samoja säästötoimia toteuttaa niin ikään kotioloissa. Työssä esitetyt sähkönsäästämiseen liittyvät ratkaisut ja keinot ovat tässä mielessä yleispäteviä.

Sähkönkulutuskartoituksen tekemisessä tuli vastaan joitakin haasteita, joiden selvittäminen vaati ajoittain runsaastikin aikaa ja ponnisteluja. Itselläni ei ollut ennakkoon kokemuksia sähkönkulutuksen kartoittamisesta, mikä luonnollisesti asetti omat haasteensa työ toteuttamiselle. Teorian keruuvaiheessa kävi muun muassa ilmi, että luotettavaa ja ajantasaista, kartoituksen kannalta oleellista taustatietoa nuorisotalojen sähkönkulutuksesta oli niukasti saatavilla. Myös kartoituksessa käytetty, mittauksia ja arvioita yhdistävä tutkimusmenetelmä herätti kysymyksen siitä, onko menetelmällä mahdollista saada tutkimuksen kannalta tarpeeksi luotettavia tuloksia. Työn aikataulu ja tavoitteet huomioon ottaen tutkimusmenetelmä oli kuitenkin tässä tapauksessa perusteltu.

Kartoituksen tulokset antavat hyvän käsityksen nuorisotalon sähkönkulutuksen suuruusluokasta sekä kulutuksen muodostumisesta ja jakautumisesta nuorisotalon eri tiloissa. Kartoituksessa käytetyn menetelmän avulla saatiin selville sähkönsäästökohteita sekä keinoja sähkönkulutuksen vähentämiseen. Toteutetun kaltaisella, osittain arviointiin perustuvalla sähkönkulutuskartoituksella, ei nuorisotalon sähkönkulutuksen tarkkaa määrää kuitenkaan ollut mah-

dollista selvittää. Jos sähkölaitteiden kulutus halutaan mahdollisissa jatkotutkimuksissa selvittää tarkasti, tulisikin laitteiden sähkönkulutusta mitata yhtäjaksoisesti pitkältä ajanjaksolta.

Opinnäytetyön ohjaajan sekä toimeksiantajan edustajan tuella työn eri vaiheissa eteen tulleet haasteet olivat ratkaistavissa. Nuorisoasiainkeskuksen kestävä kehityksen koordinaattori Ulla Kajaluodon kokemus ja näkemykset olivat suureksi avuksi kartoituksen toteuttamisessa. Myös Luupin nuorisotalon henkilökunta oli mielellään avustamassa kartoituksen tekoa, mikä edesauttoi merkittävästi opinnäytetyön valmistumista. Vaikka työn tekemiseen sisältyi tiettyjä haasteita, vastaa opinnäytetyö mielestäni hyvin sille enakkoon asetettuja tavoitteita. Lisäksi työ valmistui ennakoitun aikataulun puitteissa. Opinnäytetyö tarjosi tekijälleen haastavan, mutta mielenkiintoisen tilaisuuden tarkastella sähkönkulutuksen ja sen vähentämisen merkitystä uudesta näkökulmasta. Matkan varrella erilaisten sähkölaitteiden aiheuttama sähkönkulutus on avautunut itselleni uudella tavalla. Kartoitus osoitti muun muassa sen, miten pienillä arkisilla valinnoilla voi vaikuttaa sähkönkulutuksen – ja samalla ilmastonmuutoksen – hillintään.

LÄHTEET

Arvola, A. & Kasanen, P. 1996. Kuluttajien käyttäytyminen ja energiansäästö. LINKKI-tutkimusohjelman tutkimusraportti. Kauppa- ja teollisuusministeriön tutkimuksia ja raportteja 3/1996. Helsinki: Kauppa- ja teollisuusministeriö, energiaosasto.

Anttonen, M.P.A., Keski-Oja, J. & Huhtisaari, T. 2010. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen Harakan luontokeskuksen uusiutuvan energian mahdollisuus -selvitys. Viitattu 30.11.2012.

<http://www.hel.fi/wps/wcm/connect/277a378043dab7deaa8efb85e3be755b/Harakkaselvitys0902.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=277a378043dab7deaa8efb85e3be755b>

Christ-Elektronik n.d. Operation manual CLM. Viitattu 31.8.2012.

http://85.88.3.174/elements/resources/File/CLM/E461751_BA_REV02_14-03-07_CLM2xx_englisch.pdf

Energiamarkkinavirasto n.d. Mistä sähkön hinta muodostuu? Viitattu 30.11.2012.

<http://www.energiamarkkinavirasto.fi/data.asp?articleid=201&pgid=39>

Energiateollisuus 2012. Energiavuosi 2011 – Sähkö. Kalvosarja. Viitattu 4.10.2012. <http://energia.fi/tilastot-ja-julkaisut>

Energiateollisuus n.d.a. Sähköntuotanto. Viitattu 11.10.2012.

<http://energia.fi/energia-ja-ymparisto/sahkontuotanto>

Energiateollisuus n.d.b. Vuorovesi ja aaltoenergia. Viitattu 22.10.2012.

<http://energia.fi/energia-ja-ymparisto/energialahteet/vuorovesi-ja-aaltoenergia>

EU Energy Star n.d. Introducing EU Energy Star. Viitattu 1.10.2012.

<http://www.eu-energystar.org/en/index.html>

Euroopan komissio 2011. Kotitalouslaitteiden energiamerkinnästä tietoa ostopäätöksen tueksi. Viitattu 22.10.2012.

http://ec.europa.eu/finland/news/press/101/10824_fi.htm

Euroopan komission asetus 1275/2008. EYVL N:o L 339/45, 18.12.2008. Viitattu 25.10.2012.

[http://eur-](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:339:0045:0052:FI:PDF)

[lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:339:0045:0052:FI:PDF](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:339:0045:0052:FI:PDF)

Euroopan neuvoston direktiivi 2009/125/EY. EYVL N:o L 285/10, 31.10.2009. Viitattu 25.10.2012.

[http://eur-](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:285:0010:0035:FI:PDF)

[lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:285:0010:0035:FI:PDF](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:285:0010:0035:FI:PDF)

European Commission 2012. Environment. Ecolabel. Information and Contacts. Viitattu 22.10.2012.

<http://ec.europa.eu/environment/ecolabel/information-and-contacts.html>

Finnwind 2012a. Tuule Tuulivoimalat. Viitattu 30.11.2012.

<http://www.finnwind.fi/tuuli/Tuule-200-tuulivoimala-yleisesite.pdf>

Finnwind 2012b. Aurinkoenergiaopas. Viitattu 12.11.2012.

<http://finnwind.fi/aurinko/Aurinkoenergiaopas-Finnwind.pdf>

Forsman, S. & Innanen, J. 2010. Jokakodin valaistusopas. Viitattu 12.10.2012.

http://www.lampputieto.fi/midcom-serveattachmentguid-1e05ea6ad16b1ee5ea611e087e37596b06a919d919d/joka_kodin_valaistusopas_2010.pdf

Helsingin Energia 2011. Ympäristöraportti 2011. Viitattu 5.10.2012.

http://www.helen.fi/pdf/Helen_Ymparistoraportti_2011.pdf

Helsingin Energia 2012a. Hinnasto kodeille Helsingissä. Viitattu 30.11.2012.

http://www.helen.fi/hinnasto/sahkohinnasto_kokonais_kodit.pdf

Helsingin Energia 2012b. Sähkön myyntihinnasto yrityksille ja yhteisöille Helsingissä. Viitattu 30.11.2012.

http://www.helen.fi/hinnasto/sahkohinnasto_helsinki_yritykset.pdf

Helsingin Energia 2012c. Sähkön siirtohinnasto. Viitattu 30.11.2012.

<http://www.helen.fi/hinnasto/siirtohinnasto.pdf>

Helsingin Energia n.d.a. Ekotehokasta kaupunkienergiaa yhteistuotannolla. Viitattu 16.10.2012. <http://helen.fi/ymparisto/Yhteistuotanto.html>

Helsingin Energia n.d.b. Kotitalouksille ja yrityksille myydyin sähkön alkuperä ja ominaispäästöt 2011. Viitattu 5.10.2012.

http://helen.fi/ymparisto/sahko_alkupera.html

Helsingin Energia n.d.c. Lamppuopas. Viitattu 13.10.2012.

http://www.helen.fi/pdf/kodin_lamppuopas.pdf

Helsingin Energia n.d.d. Sähkönkulutuksen mittaaminen kulutusmittarilla. Esitevihko.

Helsingin kaupungin hankintakeskus 2012. Kestävä kehitys ja hankinnat. Viitattu 1.10.2012.

http://www.hel.fi/hki/Hank/fi/Ymp_rist_+ja+kest_v_+kehitys

Helsingin kaupungin nuorisoasiainkeskus 2011. Toimintakertomus 2011. Viitattu 3.10.2012.

http://www.hel.fi/static/nk/Toimintakertomukset/NK_toimintakertomus_2011.pdf

Helsingin kaupungin nuorisoasiainkeskus 2012a. Nuorisotalot A:sta Ö:hön. Viitattu 3.10.2012.

<http://www.hel.fi/hki/Nk/fi/Nuorisotilat/Nuorisotalojen+yhteystiedot>

Helsingin kaupungin nuorisoasiainkeskus 2012b. Nuorisotilat. Viitattu 3.10.2012. <http://www.hel.fi/hki/Nk/fi/Nuorisotilat>

Helsingin kaupungin nuorisoasiainkeskus 2012c. Nuorisotoimen ympäristöasioiden hallinta ja seuranta sekä energiansäästötavoitteet. Liite 7. Viitattu 3.10.2012.

http://www.hel.fi/static/public/hela/Nuorisolautakunta/Suomi/Esitys/2012/Nk_2012-05-10_Nik_5_EI/DA7EA55B-E116-4D63-90FD-00126EE15A6B/Liite.pdf

Helsingin kaupungin rakennusvirasto 2012. WebKulutusseurantajärjestelmä. Vuosikulutukset. Viitattu 4.10.2012.

http://hkrkulu.vtt.fi/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=KURF040

Helsingin kaupungin ympäristökeskus n.d. Tervetuloa Harakan energialuontopolulle. Viitattu 13.11.2012.

<http://www.hel.fi/wps/wcm/connect/5120e180-8836-4c47-9812-97c898319a8c/luontopolku.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=5120e180-8836-4c47-9812-97c898319a8>

Helsingin kaupungin ympäristöraportti 2011 2012a. Ympäristöraportoinnin asiantuntijatyöryhmä. Kesäkuu 2012. Helsingin kaupungin keskushallinnon julkaisuja 2012:15. Viitattu 3.10.2012.

<http://www.hel.fi/wps/wcm/connect/242299804a158bbeaaf9eeb546fc4d01/Ymparistoraportti+2011.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=242299804a158bbeaaf9eeb546fc4d01>

Helsingin kaupungin ympäristöraportti 2011 2012b. Nuorisoasiainkeskus. Ympäristöön liittyvät tavoitteet, niiden toteutuminen ja ympäristötoimet teemoittain 2011. Liite 1. Viitattu 2.10.2012.

<http://www.hel2.fi/ymk/raportti11/liitteet/Nuorisoasiainkeskus.pdf>

Helsingin seudun ympäristöpalvelut 2011. Pääkaupunkiseudun ilmastoindikaattorit 2010. Viitattu 5.10.2012.
http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmasto/Paakaupunkiseudun_ilmastoindikaattorit_2010.PDF

Helsingin seudun ympäristöpalvelut 2012. Kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990 ja 2000–2011. Excel-taulukko. Viitattu 4.10.2012.
<http://www.hsy.fi/seututieto/ilmasto/paastot/Sivut/default.aspx>

Helynen, S., Hongisto, M., Hämäläinen, J., Korkiakoski, M., Kurkela, E., Kytö, M., Laurikko, J., Mattila, L., Mäkinen, T., Peltola, E., Rosenberg, R., Sipilä, K., Viinikainen, S. & Vanttola, T. 2004. Energian käytön ja tuotannon teknologiset näkymät. Teoksessa Kara, M., Helynen, S., Mattila, L., Viinikainen, S., Ohlström, M. & Lahnalammi, M. (toim.) Energia Suomessa: tekniikka, talous ja ympäristövaikutukset. 3. täysin uud. p. Helsinki: Edita, 211–312.

Kajaluoto, U. 2009. Kestävän kehityksen ohjelma. Nuorisoasiainkeskus. Viitattu 31.10.2012.
<http://www.hel.fi/wps/wcm/connect/401d19804a1594a18a0feeb546fc4d01/ke-ohjelma2008.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=401d19804a1594a18a0feeb546fc4d01>

Kajaluoto, U. 2012. Kestävän kehityksen koordinaattori. Nuorisoasiainkeskus. Haastattelu 10.10.2012.

Kajaluoto, U. 10.10.2012. Tarra. Vastaanottaja Timo Alankomaa. [Sähköpostiviesti]. Viitattu 10.10.2012.

Kajaluoto, U. 26.11.2012. Luupin tietoja. Vastaanottaja Timo Alankomaa. [Sähköpostiviesti]. Viitattu 26.11.2012.

Korhonen, A., Pihala, H., Ranne, A., Ahponen, V. & Sillanpää, L. 2002. Kotitalouksien ja toimistotilojen laitesähkön käytön tehostaminen. Työtehoseuran julkaisu 384. Helsinki: Työtehoseura.

Korhonen, A. 2009. Kotitaloussähkön säästöpotentiaali. TTS tutkimuksen tiedote. Kodin toiminnallisuus, teknologia ja palvelut 2/2009 (639). Rajamäki: TTS tutkimus.

Kuluttaja n.d. Ostajan opas: kylmälaitteet. Viitattu 5.12.2012.
<http://www.kuluttaja.fi/fi-FI/ostajan-opaat/kylmalaitteet/kaytto/>

Kuusela, M. & Liski-Markkanen, S. (toim.) 2010. Ekotehokkaan asumisen opas. TTS tutkimuksen tiedote. Kodin toiminnallisuus, teknologia ja palvelut 3/2010 (650). Rajamäki: TTS tutkimus.

Lehtilä, A., Holttinen, H., Loikkanen, T., Mattila, L. & Nieminen, J. 2010. Scenarios on energy futures. Energy visions 2050. 2nd edition. Porvoo: WS Bookwell, 311–369.

Liikanen, L. A. & Nieminen, T. 2009. Comparison of End-User Electric Power Meters for Accuracy. Helsinki Institute for Information Technology HIIT. Viitattu 30.8.2012.
http://www.hiit.fi/files/admin/publications/Technical_Reports/hiit-tr-2009-1.pdf

Marjomaa, T. 2008a. Kylmäsäilytyslaitteiden valinta. TTS tutkimuksen tiedote. Kodin toiminnallisuus, teknologia ja palvelut 6/2008 (633). Rajamäki: TTS tutkimus.

Marjomaa, T. 2008b. Astianpesukoneen valinta. TTS tutkimuksen tiedote. Kodin toiminnallisuus, teknologia ja palvelut 10/2008 (637). Rajamäki: TTS tutkimus.

Marjomaa, T. & Mäntylä, H. 2009. Kodinkoneiden sijoittaminen keittiöön. TTS tutkimuksen tiedote. Kodin toiminnallisuus, teknologia ja palvelut 3/2009 (604). Rajamäki: TTS tutkimus.

Marjomaa, T. & Reisbacka, A. 2011. Energiansäästö kodinkoneiden valinnassa ja käytössä. TTS:n tiedote. Asuminen, teknologia ja palvelut 7/2011. Rajamäki: TTS tutkimus.

Metsäntutkimuslaitos 2010. Ilmastovaikutukset ja hiilensidonta. Viitattu 13.11.2012.
<http://www.metla.fi/metinfo/northernpine/ilmastovaikutukset-ja-hiilensidonta.html>

Moomaw, W., Yamba, F., Kamimoto, M., Maurice, L., Nyboer, J., Urama, K., Weir, T. 2012. Renewable Energy and Climate Change. Teoksessa Edenhofer, O., Pichs-Madruga, R., Sokona, Y., Seyboth, K., Matschoss, P., Kadner, S., Zwickel, T., Eickemeier, P., Hansen, G., Schlömer, S., von Stechow, C. (toim.) IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation. Cambridge: University Press, 161–208. Viitattu 29.10.2012.
http://srren.ipcc-wg3.de/report/IPCC_SRREN_Full_Report.pdf

Motiva 2010a. Valaistus. Viitattu 1.10.2010.
http://www.motiva.fi/julkinen_sektori/energian kayton_tehostaminen/valaistus

Motiva 2010b. Polttoaineiden lämpöarvot, hyötysuhteet ja hiilidioksidin ominaispäästökertoimet sekä energian hinnat. Viitattu 12.11.2012.
http://www.motiva.fi/files/3193/Polttoaineiden_lampoarvot_hyotysuhteet_ ja_hiilidioksidin_ominaispaastokertoimet_seka_energianhinnat_19042010.pdf

Motiva 2011a. Energiamerkinnot - EU. Viitattu 2.10.2012.
http://www.motiva.fi/ajankohtaista/kuvapankki/energiamerkinnot_-_eu

Motiva 2011b. Energiamerkinnot. Viitattu 2.10.2012.
<http://www.motiva.fi/ajankohtaista/kuvapankki/energiamerkinnot>

Motiva 2011c. Euroopan komission asetus (N:o 244/2009) lamppujen energiatehokkuudelle. Viitattu 12.10.2012.
[http://www.motiva.fi/koti_ja_asuminen/vaikuta_hankinnoilla/valaistus/euroopaa_n_komission_asetus_\(n_o_244_2009\)_lamppujen_energiatehokkuudelle](http://www.motiva.fi/koti_ja_asuminen/vaikuta_hankinnoilla/valaistus/euroopaa_n_komission_asetus_(n_o_244_2009)_lamppujen_energiatehokkuudelle)

Motiva 2012a. Vesivoima. Viitattu 16.10.2012.
http://www.motiva.fi/toimialueet/uusiutuva_energia/vesivoima

Motiva 2012b. Aurinkosähkö. Viitattu 17.10.2012.
http://www.motiva.fi/toimialueet/uusiutuva_energia/aurinkoenergia/aurinkosahko

Motiva 2012c. Kiinteistön energiatehokkaat sähkötekniiset ratkaisut. Opas palvelukiinteistön rakennuttajalle, suunnittelijalle ja käyttäjälle. Viitattu 2.10.2012.
http://www.motiva.fi/files/5439/Kiinteiston_sahkotekniset_ratkaisut.pdf

Pohjoismainen ympäristömerkintä 2012. Myönnetyt käyttöoikeudet. Suomessa myytävät tuotteet. 16.10.2012. Viitattu 24.10.2012.
http://www.ymparistomerkki.fi/files/2844/Suomessa_myytavat_tuotteet_16102012.pdf

Ruosteenoja, K. 2011. Miten ja miksi ilmasto muuttuu? Teoksessa Virtanen, A. & Rohweder, L. (toim.) Ilmastonmuutos käytännössä: hillinnän ja sopeutumisen keinoja. Helsinki: Gaudeamus, 69–108.

Savolainen, I. Syri, S. & Vuori, S. 2004. Energia ja ympäristö. Teoksessa Kara, M., Helynen, S., Mattila, L., Viinikainen, S., Ohlström, M. & Lahnalampi, M. (toim.) Energia Suomessa: tekniikka, talous ja ympäristövaikutukset. 3. täysin uud. p. Helsinki: Edita, 131–176.

Seneviratne, S.I., Nicholls, N., Easterling, D., Goodess, C.M., Kanae, S., Kossin, J., Luo, Y., Marengo, J., McInnes, K., Rahimi, M., Reichstein, M., Sorteberg, A., Vera, C. & Zhang, X. 2012. Changes in climate extremes and their impacts on the natural physical environment. Teoksessa Field, C.B., Barros, V., Stocker, T.F., Qin, D., Dokken, D.J., Ebi, K.L., Mastrandrea, M.D., Mach, K.J., Plattner, G.-K., Allen, S.K., Tignor, M. & Midgley, P.M. (toim.) Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge: University Press, 109–230. Viitattu 25.10.2012.
http://www.ipcc-wg2.gov/SREX/images/uploads/SREX-All_FINAL.pdf

Siikanen, S., Hiltunen, Y., Kauppinen, T., Kivi, S., Möttönen, V.-J., Nissinen, K., Kaarre, M., Teppola, P. & Juuti, M. 2012. Energiatehokkuus teollisuusprosesseissa ja rakennusten energiankulutuksessa. Tekes-projektin loppuraportti. Viitattu 1.12.2012.

http://www.vtt.fi/files/news/2012/ENEFIR_loppuraportti_v04.pdf

Suomen Tuulivoimayhdistys n.d. Tietoa tuulivoimasta. Viitattu 17.10.2012.

<http://www.tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta>

TCO Development 2012a. Our history. Viitattu 24.10.2012.

<http://tcodevelopment.com/about-us/our-history/>

TCO Development 2012b. TCO Certified celebrates 20th anniversary. Continues to move IT industry in a more sustainable direction. Viitattu 24.10.2012. <http://tcodevelopment.com/news/tco-certification-for-it-products-celebrates-20-years-continues-to-move-it-industry-in-a-more-sustainable-direction/>

TCO Development 2012c. Upgrading to TCO Certified Displays 6 – Frequently asked questions. Viitattu 24.10.2012.

<http://tcodevelopment.com/news/upgrading-to-tco-certified-displays-6-frequently-asked-questions/>

Tilastokeskus 2012a. Energian kokonaiskulutus laski 5 prosenttia vuonna 2011. Viitattu 8.10.2012.

http://www.stat.fi/til/ehk/2011/04/ehk_2011_04_2012-03-22_tie_001_fi.html

Tilastokeskus 2012b. Sähkön ja lämmön tuotanto 2011. Energia 2012. Viitattu 16.10.2012.

http://www.stat.fi/til/salatuo/2011/salatuo_2011_2012-10-16_fi.pdf

Tilastokeskus 2012c. Energia. Sähkön tuotanto. Viitattu 16.10.2012.

http://www.stat.fi/tup/suoluk/suoluk_energia.html

Tilastokeskus 2012d. Suomen kasvihuonekaasupäästöt 1990–2010. Katsauksia 2012/1. Ympäristö ja luonnonvarat. Viitattu 17.10.2012.

http://tilastokeskus.fi/tup/khkinv/suominir_2012.pdf

Tilastokeskus 2012e. Asumisen energiankulutus 2011. Liitetaulukko 1. Asumisen energiankulutus vuosina 2008-2011, GWh. Viitattu 16.11.2012.

http://www.stat.fi/til/asen/2011/asen_2011_2012-11-16_fi.pdf

Tolvanen, P. & Luukkonen, J. 2011. Ilmastonmuutoksen vaikutukset Suomen luontoon. Teoksessa Virtanen, A. & Rohweder, L. (toim.) Ilmastonmuutos käytännössä: hillinnän ja sopeutumisen keinoja. Helsinki: Gaudeamus, 109–120.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2012a. Energiamerkintä. Viitattu 2.10.2012.
<http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Sahko-ja-hissit/Sahkolaitteet1/Sahkolaitteiden-vaatimukset/Energiamerkinta-direktiivi/>

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2012b. Lepovirtakulutus ja ulkoiset teholähteet. Viitattu 4.10.2012.
<http://www.ekosuunnittelu.info/tuoteryhmat/kulutuselektroniikka.html>

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto n.d. Sähkölaitteen merkinnät. Viitattu 19.10.2012. http://www.tukes.fi/kodinsahkoturvallisuus/1_4.html

Twidell, J. & Weir, T. 2006. Renewable Energy Resources. 2nd edition. London and New York: Taylor & Francis.

Työ- ja elinkeinoministeriö 2008. Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia. Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle 6. päivänä marraskuuta 2008. Viitattu 28.11.2012.
http://www.tem.fi/files/20585/Selontekoehdotus_311008.pdf

Työ- ja elinkeinoministeriö 2011a. Tuotteiden energiatehokkuus. Viitattu 25.10.2012. <http://www.tem.fi/index.phtml?s=2596>

Työ- ja elinkeinoministeriö 2011b. Energiatehokkuus julkisissa hankinnoissa. Työ- ja elinkeinoministeriön ohjeet. Kesäkuu 2011. Viitattu 1.10.2012.
<http://www.tem.fi/files/30410/Energiatehokkuus.pdf>

Työ- ja elinkeinoministeriö 2012a. Ydinenergia Suomessa. Viitattu 16.10.2012. <http://www.tem.fi/index.phtml?s=186>

Työ- ja elinkeinoministeriö 2012b. Ekosuunnittelulaki. Viitattu 25.10.2012.
<http://www.tem.fi/index.phtml?s=3902>

Vattenfall 2012a. Sähkölaitteiden keskimääräinen sähkönkulutus. Viitattu 1.10.2012. <http://www.vattenfall.fi/fi/keskimaarainen-kulutus.htm>

Vattenfall 2012b. Sähkönkäyttö kerrostalossa. Viitattu 30.10.2012.
<http://www.vattenfall.fi/fi/kerrostalo.htm>

Vattenfall 2012c. Sähkönkäyttö omakotitalossa. Viitattu 30.10.2012.
<http://www.vattenfall.fi/fi/omakotitalo.htm>

Viinikainen, S., Aaltonen, O., Hakala, J., Lahti, P., Laitinen, A., Laurikko, J., Manninen, J., Pihala, H., Pingoud, K., Similä, L., Tetri, E., Tsupari, E., Tuomaala, P. & Vastamäki, P. 2010. Energy use. Energy visions 2050. 2nd edition. Porvoo: WS Bookwell, 51–142.

VTT 2012. e3Portaali. Tietoa kuntien kiinteistöjen energianhallintaan. Vuosikulutukset. Viitattu 4.10.2012.
http://e3portal.vtt.fi/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=E3RFHK2

Vuorinen, A. 2009. Energiankäyttäjän käsikirja. Espoo: Ekoenergo.

WWF n.d. Mikä Green Office? Viitattu 18.10.2012.
<http://wwf.fi/maapallomme/vaikuta/greenoffice/mika-green-office/>

WWF 2011. Green Office -toimistot säästivät sähköä kolmanneksen per henki. Viitattu 18.10.2012.
<http://wwf.fi/jarjesto/viestinta/uutiset-ja-tiedotteet/Green-Office--toimistot-saastivat-sahkoa-kolmanneksen-per-henki-1129.a>

Ympäristömerkintä n.d.a. Joutsenmerkki. Viitattu 24.10.2012.
http://www.ymparistomerkki.fi/ymparistomerkki/mika_joutsenmerkki_on

Ympäristömerkintä n.d.b. Organisaatio. Viitattu 24.10.2012.
<http://www.ymparistomerkki.fi/ymparistomerkki/organisaatio>

Ympäristömerkintä n.d.c. Joutsenmerkkilogo. Viitattu 24.10.2012.
<http://www.ymparistomerkki.fi/ymparistomerkki/joutsenlogo>

YHTEENVETO NUORISOTALON SÄHKÖNKULUTTAJISTA

Sähkönkuluttajat					
Viihde-elektroniikka ja toimistolaitteet	Määrä (kpl)	Arvioitu käyttöaika	Teho käytössä/laite (W)	Teho valmius-tilassa/laite (W)	Sähkönkulutus (kWh/vuosi)
Tietokoneet, pieni pöytäkone	6	10–30 h/vk	40–55	1,5	358,2
Tietokone, iso pöytäkone	1	25 h/vk	50–60	5	109,8
Läppärit (15")	4	30 h/vk	30	2,5	191,1
Pc-näytöt (19")	4	10–30 h/vk	35	1	165,6
Pc-näyttö (21")	1	30 h/vk	40	1,2	66,4
Pc-näytöt (22")	2	10–25 h/vk	40	1,2	86,2
Tietokoneen kaiuttimet	1	5 h/vk	1,2	0	0,3
Monitoimilaite	1	3 h/vk	-	8,3	270,1
DVD-soitin (blue ray)	1	0,75 h/vk	21	1,4	12,9
Stereot	1	16 h/vk	40	10,7	116,2
Stereolaitteisto (vahvistin ja cd-soitin)	1	29 h/vk	48-70	0	97,4
Videotykki	1	20 h/v	255	10	92,5
Dj-koppi (äänenstoilaitteet)	1	60 h/v	maks. 5500	-	120,0
Miksauspöytä	1	1,25 h/vk	50	-	2,8
Mikseri/cd-soitin	1	25 h/vk	30	-	33,0
Työkännykät (latauksessa)	2	2–3 h/vk	5,2	0	1,0
Lankapuhelin	1	-	3,4	3,4	29,8
Paperisilppuri	1	0,5 h/vk	240	-	5,8
Laminointikone	1	0,5 h/vk	250	-	1,1
Tv (42" LCD)	1	16 h/vk	148	1,4	124,9
Tv (32" LCD)	1	28 h/vk	76	2	116,9
Pelikonsoli, Xbox 360°	1	14 h/vk	75	1,7	64,1
Pelikonsoli, PS3	1	14 h/vk	65	1,4	56,3
Pelikonsoli (+tv), Nintendo Gamecube	1	3 h/vk	140–160	-	21,6
Videokamerat	2	60 h/v	15	-	1,8
Valaistus	Määrä (kpl)	Arvioitu käyttöaika	Teho käytössä/laite (W)	Teho valmius-tilassa/laite (W)	Sähkönkulutus (kWh/vuosi)
Lavan valot (2000W)	2	60 h/v	2000	-	180,0
Lavan valot (1000W)	26	60 h/v	1000	-	1170,0
Kattovalaisimet, halogeeni (100W)	31	5 h/v	100	-	15,5
Kattovalaisimet, loisteputki pitkä (54W)	28	48 h/vk	54	-	3483,6
Kattovalaisimet, loisteputki pitkä (35W)	21	10–48 h/vk	35	-	1415,1
Kattovalaisimet, loisteputki lyhyt (26W)	56	20–48 h/vk	26	-	2423,6
Kattovalaisimet, energiansäästölamppu (18W)	18	48 h/vk	18	-	746,5
Putkivalaisimet seinässä (21W)	3	3–44 h/vk	21	-	122,0

Putkivalaisimet seinässä (14W)	2	1 h/vk	14	-	1,3
Kirkasvalolamppu	1	10 h/vk	105–112,5	-	53,3
Lavan LED-valot (14,5W)	14	60 h/v	14,5	-	12,2
LED-valaisimet myyntitiskillä (5W)	3	48 h/vk	5	-	34,6
Kylmäsäilytyslaitteet	Määrä (kpl)	Arvioitu käyttöaika	Teho käytössä/laite (W)	Teho valmius-tilassa/laite (W)	Sähkönkulutus (kWh/vuosi)
Jääkaappi (korkea, +4 °c)	1	aina päällä	-	-	186,2
Jääkaappi (pieni, +7 °c)	1	aina päällä	-	-	288,4
Jääkaapit (pieni, +11 °c)	2	aina päällä	-	-	408,8
Pakastin (korkea, -27 °c)	1	aina päällä	-	-	401,5
Ruoanvalmistuslaitteet	Määrä (kpl)	Arvioitu käyttöaika	Teho käytössä/laite (W)	Teho valmius-tilassa/laite (W)	Sähkönkulutus (kWh/vuosi)
Astianpesukone	1	5,25 h/vk	-	1,2	508,9
Vedenkeitin (1,7l)	1	1,5 h/vk	2060	-	140,0
Vedenkeitin (1,6l)	1	10 min./vk	1885	-	14,1
Vedenkeitin (0,5l)	1	10 min./vk	900	-	16,2
Kahvinkeitin	1	2,5 h/vk	1970	57,5	10,4
Kahvinkeitimet (Moccamaster)	2	4–36 h/vk	1450	43,5–49	244,6
Leivänpaahdin	1	3 min./vk	650	-	2,2
Mikroaaltouuni (sosiaalitila)	1	3 min./vk	1365	-	10,1
Mikroaaltouuni (keittiö)	1	1,5 h/vk	1275	-	91,8
Uuni ja liesi	1	9 h/vk	-	-	648,0
Liesituuletin	1	15 min./vk	-	-	2,4
Muut laitteet	Määrä (kpl)	Arvioitu käyttöaika	Teho käytössä/laite (W)	Teho valmius-tilassa/laite (W)	Sähkönkulutus (kWh/vuosi)
Sähköpatteri	1	8 h/v	1000	-	8,0
Kuittitulostin	1	1 min./vk	-	-	10,1
Maksukorttilaite	1	-	-	-	11,0
Ei käytössä olevat laitteet					-
Tuuletin	1	-	-	-	-
Pöytävalaisin	1	-	-	-	-
Kirkasvalolamppu	1	-	-	-	-
Tulostin	1	-	-	-	-
Cd-soitin	1	-	-	-	-
Nintendo wii	1	-	-	-	-
Faksi	1	-	-	-	-

KÄYTÄNNÖN SÄHKÖNSÄÄSTÖVINKIT NUORISOTALOLLE

Sähkösäästövinikit	
Valaistus	
Hyödynnä luonnonvaloa	Valoisaan aikaan auringon valoa voidaan hyödyntää lähes kaikissa nuorisotalon tiloissa
Muista sammuttaa valot	Valojen sammuttaminen on helppo tapa pienentää turhaa sähkönkulutusta
Vähennä valaistuksen määrää	Tarpeettomien valaisimien ja lamppujen käyttöä kannattaa välttää
Pidä valaisimien heijastimet ja etulasit puhtaina	Valaisimien puhtaus lisää valon määrää ja energiatehokkuutta
Hyödynnä energiatehokkaita LED-lamppuja	LED-valot ovat tällä hetkellä energiatehokkain valaistusmuoto – energiatehokkuus on jopa 90 % hehkulamppuun verrattuna
Kylmäsäilytyslaitteet	
Säädi kylmäsäilytyslaitteiden lämpötilat oikein	Suosituslämpötila pakastimelle on - 18 °C ja jääkaapille + 5 °C – jokainen turha aste kylmempään lisää sähkönkulutusta 5 %
Huomio keittiökoneiden oikea sijoittelu	Varmista, että jääkaapit ja pakastin on riittävän kaukana lämpöä tuottavista laitteista – sijoittaminen esim. lämpöpatterin, liedien tai astianpesukoneen viereen lisää laitteen sähkönkulutusta 10–20 %
Varmista kylmäsäilytyslaitteiden riittävä ilmankierto	Ilmankierrolle tulee jättää tilaa laitteen päälle, alle, sivuille ja taakse – suositeltava tila on 5–10 cm
Sulata pakastin riittävän usein	Sulatus kannattaa tehdä 1–2 kertaa vuodessa tai jos pakastimeen on kertynyt noin puolen sentin paksuudelta huurretta – 0,5 cm jääkerros lisää pakastimen sähkönkulutusta 30 %
Puhdista kylmäsäilytyslaitteiden tiivisteet	Puhtaat tiivisteet pitävät laitteen kylmänä
Imuroi säännöllisesti kylmäsäilytyslaitteen takana oleva kompressori ja lauhdutinritilä	Koneistossa oleva pöly heikentää laitteen suorituskykyä ja lisää sähkönkulutusta
Vältä jääkaappien ja pakastimen ovien turhaa aukomista	Oven aukominen lämmittää kylmäsäilytyslaitteen sisälämpötilaa ja lisää sähkönkulutusta – ovien tiheä avaaminen ja laitteen ylitäyttö lisäävät sähkönkulutusta 15–20 %
Pidä kylmäsäilytyksessä olevat tavarat järjestyksessä	Järjestys vähentää tavaroiden etsimiseen kuluvaa aikaa
Älä ahda kylmäsäilytyslaitteita liian täyteen	Ylitäyttö lisää kylmäsäilytyslaitteen sähkönkulutusta – ylitäyttö ja ovien tiheä avaaminen lisäävät sähkönkulutusta 15–20 %
Ruoanvalmistuslaitteet	
Käytä uunin ja liedien sijaan mikroaaltouunia ruoanlaitossa	Mikroaaltouunia voi käyttää esimerkiksi pakasteiden sulattamiseen sekä ruokien kuumentamiseen ja kypsennykseen – ruoan lämmittäminen mikroaaltouunissa säästää sähköä 10 %
Hyödynnä ruoanvalmistuksessa myös pienlaitteita	Esimerkiksi veden kuumentamiseen kannattaa käyttää vedenkeitintä
Keitä vettä sopiva määrä	Vedenkeitinellään ei vettä kannata keittää turhaan
Käytä liedellä laadukkaita ja paksupohjaisia kattiloita	Sähköä säästyy kun liedien lämpöä ei mene hukkaan – muista käyttää ruoanvalmistusastioissa myös kantta
Varmista, että kattila tai pannu on keittolevylle sopivan kokoinen	Keittolevy voi olla hieman ruoanvalmistusastiaa pienempi
Pidä liesi hyvin hoidettuna ja keittotaso ja ruoanvalmistusastiat puhtaina	Puhtaus takaa mahdollisimman energiatehokkaan käytön
Hyödynnä uunin esilämmitystä ja jälkilämpöä	Uunin lämpötila on yli 100 °C vielä puoli tuntia virran katkaisun jälkeen – esi- ja jälkilämmön hyödyntäminen säästää sähköä 10–20 %
Käytä uunin kiertoilmatoimintoa	Kiertoilman ansiosta paistoaika voi jopa puolittua – kiertoilmalla sähkösäästö on 30 %
Vältä kahvinkeitinten turhaa päällä pitämistä	Termoskannu pitää keitetyn kahvin pitkään lämpimänä

Astianpesukone	
Pese täysiä koneellisia	Käytät näin vähemmän sähköä pesukertaa kohti
Valitse energiatehokas pesuohjelma	Pesuveden lämpötilaa laskemalla astianpesukoneen sähkönkulutus voi laskea jopa 50 %
Toimistolaitteet	
Varmista, että virransäästöautomaatiikka on käytössä	Automaatiikka voi parhaimmillaan puolittaa tietokoneen sähkönkulutuksen
Sammuta tietokoneet kokonaan	Sammuttaminen kannattaa erityisesti, jos kone on pitkään käyttämättä
Irrota kännykkälaturi seinästä latauksen jälkeen	Vaikka laturi kuluttaa sähköä suhteellisen vähän, on sekin turhaa kulutusta
Käytä monitoimilaitetta harkiten	Vältä turhaa kopiointia ja tulostamista
Hyödynnä monitoimilaitteen kaksipuoleisuus- ja tekstinpienennysominaisuuksia	Säästät näin sekä sähköä että paperia
Aseta monitoimilaitteen sähkösäästöasetukset käyttöön sopiviksi	Suurin sähkönkulutus aiheutuu monitoimilaitteen siirtyessä lepotilasta aktiivitilaan
Viihde-elektroniikkalaitteet	
Sammuta laitteet käytön jälkeen	Sammuttamista voi helpottaa virrankatkaisimella varustetulla jatkojohdolla